Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de
# BIOLOGIE

## SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19 1967 Nr. 3

## SUMAR

# PARAZIȚII PLANTELOR MEDICINALE ȘI OLEO-ETERICE CULTIVATE ÎN ROMÂNIA ȘI UNELE MIJLOACE DE COMBATERE (II)

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU și CRISTINA RAICU

581(05)

În această lucrare se prezintă în continuare descrierea bolilor parazitare de pe: levănțică, roiniță, mentă, mătrăgună, măselariță, ciumăfaie, degețel, saschiu, odolean, șofrănel și anghinare.

În încheiere se dau unele recomandări de prevenire și combatere a tuturor bolilor descrise, multe dintre recomandări fiind făcute pe baza rezultatelor experiențelor întreprinse.

Referindu-ne la introducerea făcută de noi în lucrarea precedentă (apărută în St. și cerc. biol., Seria botanică, 1967, **19**, *1*), dăm descrierea în continuare a bolilor parazitare de pe 11 specii și măsurile de prevenire și combatere pentru bolile descrise în ambele lucrări.

## Lavandula vera DC., L. spica Cav.

(Levănțica)

Pe plante de levănțică sînt semnalați următorii paraziți:

*Phoma lavandulae* Gabotto produce atacuri puternice pe lăstarii tineri, care pot fi distruși în întregime. Pe tulpinile vechi, atacul se manifestă prin degradarea epidermei, care se închide la culoare, căpătînd un aspect murdar. La noi a fost găsită în anul 1952 la Stațiunea experimentală Brașov.

*Septoria lavandulae* Desm. produce pătarea frunzelor. A fost semnalată la noi în anul 1957 în culturile de levănțică de la Stațiunea experimentală Brașov — Măgurele (31) și apoi a fost descrisă în 1959 (7). Atacul de *Septoria lavandulae* Desm. nu lipsește în nici un an din culturile de levănțică. Nu produce însă pagube importante.

**Melissa officinalis L.**

(Roinița)

*Pătarea frunzelor* este o boală care se întîlnește peste tot în culturile de roiniță. La noi a fost descrisă pentru prima dată în anul 1907 (2). În anii 1952 și 1958, pătarea frunzelor de roiniță a fost semnalată sub forma unui atac puternic la Stațiunea experimentală Brașov, producînd uscarea frunzelor. În anul 1953 a fost semnalată la Moara-Domnească (reg. București) (31).

Pe frunze apar pete brune, acoperite de puncte mici negre, picnidiile ciupercii *Septoria melissae* Desm.

Atacul este favorizat de vremea rece și ploioasă, cînd pagubele pot fi foarte mari. Chiar dacă nu se produce o desfrunzire a plantelor, dacă se recoltează și se usucă frunzele atacate, ele devin în întregime brune, pierzînd mult din valoarea comercială.

Au mai fost semnalate pe roiniță speciile : *Cylindrosporium melissae* Mass. (29) și *Phyllosticta melissae* Bub. (2).

**Mentha piperita L.**

(Izma, menta)

*Rugina mentei* este boala cea mai periculoasă și des întîlnită în culturile de mentă. Este citată în U.R.S.S., R.P. Ungară, R.S. Cehoslovacă, R.D.G., apoi în India, America de Nord etc.

La noi în țară a fost semnalată pentru prima oară în anul 1920 de către I. C. C o n s t a n t i n e a n u (6). Această boală nu lipsește în nici un an din culturile de mentă. Pagubele anuale produse de rugină la mentă se cifrează în medie la 15 —20%. Ele pot ajunge pînă la 50—60%, în unii ani culturile de mentă fiind chiar complet compromise. Astfel, în anii 1955 și 1958, ca urmare a atacului deosebit de intens de rugină, în culturile de mentă de la Bod și Măgurele (reg. Brașov), 50% din frunze s-au uscat și au căzut înainte ca plantele să ajungă la momentul optim de recoltare. În anul 1960, atacul a atins o frecvență de 60—70%, deși s-a manifestat numai în luna iulie.

În condițiile țării noastre, atacul poate începe primăvara (în luna aprilie-mai) prin apariția picnidiilor și ecidiilor (fig. 1) pe partea inferioară a frunzelor bazale, pe pețiol și chiar pe tulpină. Pe partea superioară, frunza apare umflată și de culoare violacee. Organele puternic atacate sînt deformate, răsucite. În vară, mai ales pe frunze, apar uredosorii de culoare galben-roșcată, prăfoși, dispuși pe fața inferioară a frunzelor și uneori și pe cea superioară. Spre toamnă apar teleutosorii de culoare negricioasă.

Agentul patogen, ciuperca *Puccinia menthae* Pers., este o specie autoică, cu toate formele de fructificații (picnidii, ecidii, uredosori și teleutosori) pe mentă. Deși biologia ciupercii a fost mult cercetată (8), (34), există încă unele nelămuriri. În ultimul timp de această problemă s-a ocupat îndeaproape E. M ü h l e (13). Autorul arată, contrar unor afirmații din literatură, că ciuperca rezistă peste iarnă exclusiv sub formă de teleutospori și că forma de ecidii este absolut necesară în perpetuarea speciei. Experiențele noastre asupra germinării uredosporilor confirmă aceste date și pentru condițiile din România.





Fig. 1. — Lăstari de *Mentha piperita* atacați de *Puccinia menthae* Pers. (ecidii).

**Atropa belladona L.**

(Mătrăguna)

Această plantă nu a fost introdusă încă în cultură. În situația actuală prezintă un interes redus din punct de vedere fitopatologic.

*Ascochitoza* este boala cea mai frecvent întîlnită la noi. Această boală a fost semnalată în anul 1955 și apoi în 1956 (31). Atacul s-a manifestat prin apariția pe frunze a unor pete de 3—7 mm diametru, de culoare brun-roșiatică, delimitate de o margine mai închisă, distribuite neregulat pe suprafața frunzei. Agentul patogen este ciuperca *Ascochyta atropae* Bres.

În anul 1959 am întîlnit pe frunze de mătrăgună, la București, un atac intens produs de ciuperca *Macrosporium solani* Ell. et Mart. Pete negre-măslinii cuprindeau aproape în întregime limbul frunzelor (20).

**Hyoscyamus niger L.**

(Măselarița)

*Mana măselariței* este o boală răspîndită și în același timp periculoasă. La noi a fost descrisă prima dată în anul 1930 (26). În anii 1959 și 1960, am găsit-o pe plante tinere de măselariță la Moara-Domnească, și în 1959 în cîmpul experimental al Institutului de cercetări farmaceutice de la Domnești (reg. București). Atacul se manifestă pe plăntuțe încă de la sfîrșitul lunii mai sau începutul lunii iunie. Pe partea superioară a frunzelor apar pete galbene, iar pe cea inferioară, în dreptul acestora, se formează conidiofori și conidiile ciupercii, alcătuind un puf de culoare cenușiu-violacee. Boala apare în continuare și pe frunzele plantelor mature, fiind periculoasă în special cînd se manifestă pe plăntuțele tinere care se usucă. Agentul patogen este ciuperca *Peronospora hyoscyami* DC.

Ciuperca iernează în sol pe resturile de plante, sub formă de spori de rezistență (oospori).

*Făinarea* a fost semnalată la noi în anul 1919 (19). Boala poate fi întîlnită cu diferite grade de intensitate în fiecare an, așa cum arată datele din *Starea fitosanitară* pe anii 1933, 1936, 1953, 1957, 1959 și 1960.

În anii favorabili atacului, frunzele plantei sînt acoperite aproape în întregime cu un puf făinos alb. Frunzele atacate se îngălbenesc și se usucă. În afară de pierderile directe, care au loc în primul an prin desfrunzirea plantelor, în anul al doilea plantele care au fost atacate lăstăresc slab, sînt debilitate, devenind în felul acesta mai susceptibile la atacul altor ciuperci.

Boala este produsă de ciuperca *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *hyoscyami* Jacz.

*Ascochitoza* este produsă de ciuperca *Ascochyta hyoscyami* Lasch. var. *rossica* (28). Sînt atacate frunzele, pe care apar pete circulare, de culoare brună, la început mici, apoi mai mari, putînd chiar să conflueze. Frunzele puternic atacate se brunifică și se usucă. În frunzele atacate scade conținutul în alcaloizi, astfel că valoarea lor medicinală este redusă simțitor.

*Putrezirea rădăcinilor* a fost semnalată pentru prima dată de S. Sofonea-Drăguș (32) la Cluj. Plantele atacate prezintă rădăcinile de culoare brun-negricioasă, putrezite, din care cauză ele rămîn în urmă cu creșterea. Cu timpul, plantele atacate se ofilesc și se usucă.

Boala este produsă de ciuperca de sol *Thielavia basicola* Zopf. și este favorizată de umiditatea ridicată.

## Datura stramonium L.

(Ciumăfaia)

*Pătarea frunzelor și a capsulelor* este cea mai importantă boală la ciumăfaie atît prin frecvența, cît și prin intensitatea sa. A fost semnalată în anul 1930 (27). Începînd din anul 1952, este semnalată în fiecare an în publicația *Starea fitosanitară în R.P.R.* (31).

Atacul începe încă din luna iunie și se manifestă întîi pe frunzele de la bază, apoi se întinde pe măsură ce se formează noi frunze. Pe frunze apar pete neregulate, de culoare brună deschis, formate din zone concentrice (fig. 2). În dreptul petelor, frunza se rupe, iar dacă atacul este foarte puternic are loc o cădere prematură a frunzelor. Spre deosebire de alte mențiuni (5), arătăm că în toamnă atacul se poate manifesta și pe capsule. La suprafața acestora apar pete negre (fig. 3), formate din conidiofori și conidiile ciupercii. În interiorul capsulelor, semințele sînt îngrămădite din cauza pîslei de miceliu, care le unește. Semințele atacate sînt mici și germinează greu sau de loc.

Pătarea frunzelor și a capsulelor de ciumăfaie este produsă de ciuperca *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands. P. Neergaard (17) identifică această ciupercă cu *Macrosporium cookei* Sacc. Deci, cele două specii citate ca doi paraziți diferiți de Evd. Coiciu și G. Rácz (5) nu sînt decît o singură specie parazită cu sinonimia ei.



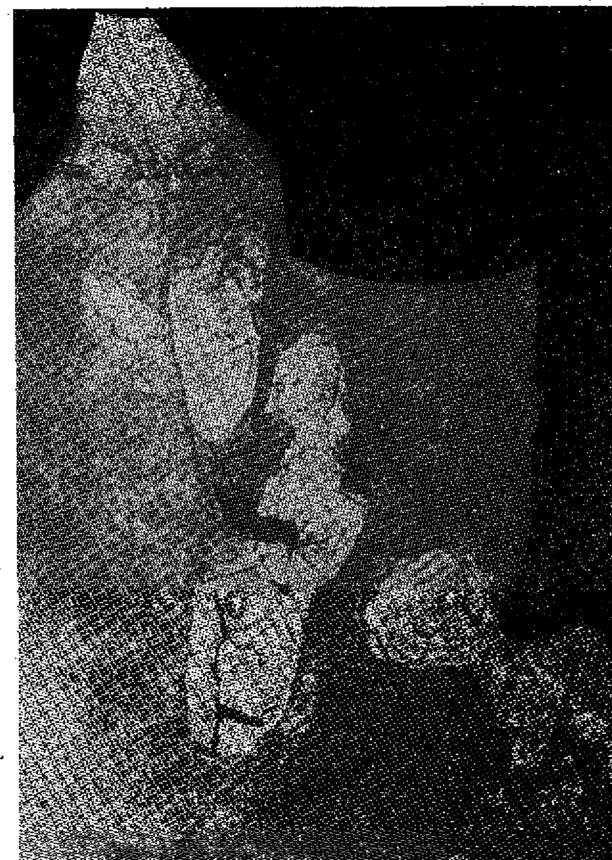


Fig. 2. — Frunză de *Datura* sp. atacată, de *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands.



Fig. 3. — Fructe de *Datura* sp. atacate de *Alternaria crassa*.

Deşi se ştie că apariţia bolii este favorizată de vreme secetoasă (21), menţionăm că am găsit-o în condiţii de umiditate ridicată la Staţiunea experimentală Braşov.

Pe plantele de *Datura stramonium* L. a mai fost semnalată ciuperca *Phoma herbarum* West (22).

**Digitalis purpurea L., D. lanata** Ehrh., **D. ferruginea** L.

(Degeţelul)

În anul 1957 s-a semnalat la Baza experimentală Moara-Domnească atacul unei viroze la plantele de *Digitalis lanata*. Atacul s-a manifestat sub formă de mozaic şi a cuprins aproximativ 30% din plante (31). De atunci atacul este prezent an de an în diferite grade de intensitate.

*Putregaiul umed al rădăcinilor* s-a constatat pentru prima dată la noi în anul 1953 în culturile de *Digitalis purpurea* L. la Staţiunea experimentală Braşov (31). Este produs de bacteria *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland. Putregaiul umed apare în special pe plante din anul al doilea, cînd acestea au avut condiţii nefavorabile de iernare: stagnarea apei şi temperaturi scăzute. Umiditatea ridicată favorizează extinderea atacului. Rădăcinile plantelor infectate sînt complet putrezite, iar plantele se ofilesc şi apoi se usucă în întregime.

*Putregaiul rădăcinilor şi coletului* a fost semnalat în anul 1952 pentru prima dată la noi în ţară, la Staţiunea experimentală Suceava, într-o cultură de *Digitalis purpurea* L. (31). În anul 1953, aceeaşi boală s-a manifestat sub forma unui atac slab pe plante de *Digitalis lanata* Ehrh. în împrejurimile oraşului Blaj (r. Tîrnăveni) (31). Atacul s-a repetat la Suceava şi în cîteva localităţi din raionul Suceava în anii 1956, 1957 şi 1958. În anul 1957, pierderile provocate au fost de 50%.

Agentul patogen este ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, care atacă în special plantele din anul al doilea. Plantele atacate se smulg foarte uşor din pămînt. Pe porţiunile putrezite se observă scleroţii ciupercii.

*Antracnoza degeţelului* a fost semnalată la noi pe plantele de *Digitalis lanata* Ehrh. în anul 1962 la Staţiunea experimentală Braşov şi pe plante de *Digitalis purpurea* L. în anul 1953 la Moara-Domnească (31).

În acelaşi loc în anul 1959, s-a constatat un atac intens de antracnoză pe plante de *Digitalis lanata* Ehrh. în răsadniţă. Aproximativ 90% din plăntuţe prezentau diferite intensităţi de atac, iar în 1960 proporţia de plante atacate a fost de 50—60%. Atacul se manifestă la început în regiunea coletului, de unde se extinde pe peţiolul şi apoi pe limbul frunzelor, pe care apar pete mici, circulare, brune, iar în jurul lor ţesutul capătă o culoare violacee. Petele se observă pe ambele feţe ale frunzei (fig. 4).

Aceste simptome sînt produse de ciuperca *Colletotrichum fuscum* Laub. Ciuperca poate să atace plantele în toate fazele de vegetaţie, fiind însă deosebit de păgubitoare cînd atacă plăntuţele în răsadniţe. Boala se poate transmite prin seminţe.

Pătarea frunzelor de degeţel produsă de ciuperca *Ramularia variabilis* Fuck. am semnalat-o în anii 1959 şi 1960, cînd s-a manifestat cu o



frecvenţă şi intensitate mare în regiunea Braşov. Pe frunze, începînd cu cele de la bază, apar pete decolorate, colţuroase, limitate de nervuri. Pe faţa inferioară a frunzei, în dreptul petelor, apar conidioforii şi conidiile ciupercii sub forma unui puf fin, alb.

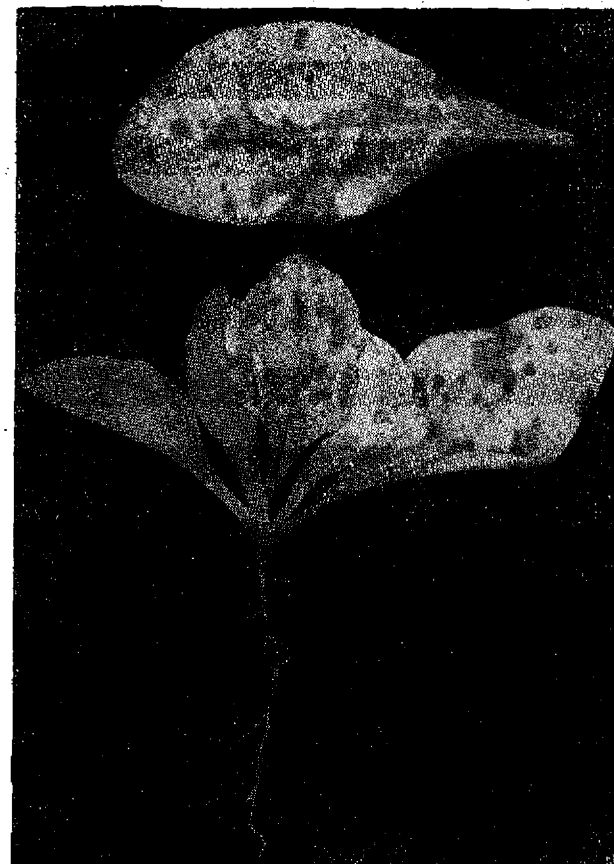


Fig. 4. — Plantă de *Digitalis lanata* atacată de *Colletotrichum fuscum* Laub.

Au mai fost semnalate pe plante de degeţel următoarele specii de ciuperci: *Ascochyta digitalis* Fuck., *A. molleriana* Wint. (1), *Septoria digitalis* Pass. (30) şi *Botrytis cinerea* Pers.

**Vinca minor** L.

(Saschiul)

T r. S ă v u l e s c u (25) a descris pe această plantă atacul ciupercii *Peronospora vinceae* Schrost, care produce mana şi reprezintă un pericol pentru culturile de *Vinca minor*.

**Valeriana officinalis L., V. sambucifolia Mik.**
(Odoleanul)

În anul 1956, la Staţiunea experimentală Braşov, s-a întîlnit un mozaic al frunzelor de odolean. Plantele atacate au rămas mai mici decît cele sănătoase, iar în anul al doilea au produs mai puţină sămînţă. În anul 1959 s-a înregistrat în aceeaşi staţiune un alt aspect de viroză, care se manifestă la flori producînd înverzirea petalelor şi a pistilului şi sterilitatea staminelor. Nu s-au făcut încă alte experimentări pentru a dovedi etiologia bolii.

În ceea ce priveşte bolile produse de ciuperci, plantele de odolean au puţin de suferit. Cel mai frecvent se întîlneşte *făinarea* odoleanului produsă de ciuperca *Erysiphe valerianae* (Jacz.) Blumer. Un atac foarte puternic s-a înregistrat în anul 1958 în cîmpul de plante medicinale de la Staţiunea experimentală agricolă Suceava. Noi am întîlnit-o în fiecare an, în diferite grade de intensitate, la Staţiunea experimentală Braşov, ca şi la Moara-Domnească.

Pe faţa superioară a frunzelor apare un înveliş alb, făinos, format din miceliul, conidioforii şi conidiile ciupercii. Mai tîrziu apar periteciile ciupercii mici, negre.

Sînt mai sensibile la atacul acestei ciuperci plantele de *Valeriana officinalis* L.

*Mana* odoleanului este produsă de ciuperca *Peronospora valerianae* Trail (26). Pe faţa superioară a frunzei apar pete de culoare verde palid, iar pe partea inferioară petele sînt acoperite cu un puf foarte fin, de culoare cenuşiu-violacee.

Mai sînt citate la noi: *Uromyces valerianae* (Schum.) Fuck. (6), *Ramularia bassarabica* Săvul. et Sandu (28) şi *Ascochyta valerianae* Bond. (7).

**Carthamus tinctorius L.**
(Şofrănelul)

*Rugina* produsă de *Puccinia carthami* (Hutzelm.) Cda. se manifestă cu frecvenţă şi intensitate ridicate. Formează uredospori şi teleutospori pe ambele feţe ale frunzei şi pe tulpină. În anul 1960 s-a semnalat un atac intens de rugină pe şofrănel la Moara-Domnească. Importanţă redusă prezintă ciupercile *Ramularia carthami* Zapr. (24) şi *Macrosporium carthami* Săvul. (23).

**Cynara scolymus L.**
(Anghinara)

Această plantă a fost introdusă în cultură de curînd. În general nu suferă de pe urma agenţilor patogeni. A fost descrisă în anul 1935 (29) ciuperca *Ascochyta cynarae* Maffei. În ultimul timp a fost descris un alt parazit, şi anume *Septoria scolymi* Pass. (9). Acesta produce pe frunze, începînd cu cele bazale, pete mici, circulare, de culoare brun-cenuşie. Frunzele cu un număr mare de pete încep să se îngălbenească şi să se usuce de la vîrf spre bază.



EXPERIENŢE ŞI RECOMANDĂRI PENTRU COMBATERE

Indicaţiile de combatere date în acest capitol, în special tratamentele chimice, se bazează aproape exclusiv pe rezultatele experienţelor efectuate la noi în ţară şi au în vedere numai acele preparate chimice care sînt puse la îndemîna producţiei. Este de dorit să se aplice, în primul rînd, o serie de măsuri menite să prevină apariţia bolilor sau extinderea acestora după apariţie. Unele recomandări sînt valabile pentru toate bolile.

În cultura plantelor medicinale şi aromatice este absolut necesar să se folosească o rotaţie. Aceeaşi plantă să nu revină mai mulţi ani în şir pe acelaşi teren.

Alegerea terenului să se facă cu multă grijă, corespunzător cerinţei fiecărei plante în parte. De exemplu, pentru prevenirea bolilor „putregaiul umed al rădăcinilor", produs de *Erwinia carotovora*, şi „putregaiul rădăcinilor şi coletului", produs de *Sclerotinia sclerotiorum*, ambele la degeţel, o primă măsură este evitarea terenurilor foarte umede, în care apa stagnează.

Măsurile agrotehnice, printre care pregătirea îngrijită a terenului, semănatul la epocile cele mai prielnice, îngrijirea culturilor după răsărire, sînt foarte importante. Obţinerea de culturi viguroase este o garanţie în plus pentru ferirea lor de atacul paraziţilor.

Pentru culturile la care semănatul nu se efectuează direct în cîmp, obţinerea răsadului trebuie făcută cu deosebită grijă. Se va dezinfecta regulat terenul din răsadniţe, iar răritul răsadului se va face la distanţe mari. De asemenea se vor menţine o temperatură şi o umiditate nu prea ridicate şi o igienă culturală strictă.

Pentru evitarea întinderii atacului unor paraziţi, culturile se vor semăna mai rar sau se vor rări în caz de dezvoltare prea abundentă. Se recomandă de asemenea să se folosească măsuri riguroase de igienă culturală pe terenurile de cultură unde a apărut un atac, prin culegerea şi arderea părţilor bolnave, prin distrugerea resturilor şi curăţirea terenului după recoltare.

Folosirea soiurilor rezistente este foarte importantă în prevenirea unor boli, ca: „veştejirea plăntuţelor şi uscarea frunzelor de mac", „brunificarea inflorescenţelor şi înnegrirea fructelor de coriandru". În acest sens este necesar să se treacă la ameliorarea diferitelor specii, avîndu-se în vedere, între alte calităţi, şi aceea a rezistenţei faţă de principalii paraziţi. La noi în ţară, s-au obţinut trei linii de mac: Măgurele, Cluj A şi Cluj R, care printre alte însuşiri productive au manifestat rezistenţă faţă de atacul „diferiţilor paraziţi, şi mai ales faţă de *Pleospora papaveracea*, care produce veştejirea plăntuţelor şi uscarea frunzelor".

În cazul bolilor care se transmit prin sămînţă, se recomandă folosirea de seminţe de la culturile sănătoase. Dacă acestea nu există, se vor trata seminţele cu substanţe chimice. Spre exemplu, pentru combaterea helmintosporiozei, seminţele de mac se vor trata cu o soluţie de formalină 0,25% timp de o jumătate de oră, fără sudaţie. La fel, seminţele de degeţel împotriva antracnozei. Împotriva ruginii, seminţele de nalbă se vor trata cu soluţie de sulfat de cupru 0,2% timp de o oră şi jumătate.

Pentru combaterea „brunificării inflorescenţelor şi înnegririi fructelor de coriandru" se recomandă tratamentul termic al fructelor, care constă din următoarele operaţii.

*a*) cufundarea fructelor de coriandru (în saci) în apă, timp de aproximativ o oră;

*b*) încălzirea apoi în apă caldă la temperatura de 53°C timp de 15 min;

*c*) fermentarea fructelor în grămezi 3—4 zile, timp în care temperatura trebuie să se menţină la 18—24°C. În acest scop fructele se lopătează la fiecare 6 ore;

*d*) uscarea se face încet, la umbră.

Fructele astfel tratate şi uscate se pot păstra în condiţii bune 3—4 luni. Am experimentat acest tratament al fructelor obţinînd diferenţe marcante între parcelele însămînţate cu sămînţă tratată şi cele cu sămînţă netratată.

Ca urmare a rezultatelor obţinute, în anul 1961 această metodă a fost aplicată în producţie — sub îndrumarea noastră —, organizîndu-se un centru de tratare la Centrocoop — Găieşti.

Deşi dă rezultate bune în combatere, acest procedeu este totuşi destul de greoi şi cere multă atenţie, deoarece prin depăşirea temperaturii se distruge cu uşurinţă embrionul seminţelor. De aceea am experimentat şi alte metode de tratare, mai uşor aplicabile.

În acest sens, am obţinut rezultate bune prin tratarea fructelor cu soluţie de formalină 0,25% timp de 15 min. Frecvenţa atacului a fost de 10% în parcelele tratate faţă de 49% la martorul netratat, iar producţia de fructe a fost de 3,5 ori mai mare pe parcelele tratate decît la martorul netratat.

Se recomandă tratamente cu zeamă bordeleză 1% împotriva manei la degeţel, coriandru, fenicul, anason.

Stropiri cu zeamă bordeleză 1% se recomandă şi împotriva altor boli, ca: „pătarea brună cafenie a frunzelor de ciumăfaie", „antracnoza degeţelului", „pătarea brună a frunzelor de roiniţă" etc.

Trebuie să se ţină seama ca stropirile pe plante cu diferite substanţe chimice să nu fie deplasate în timp prea aproape de perioada de recoltare (3 săptămîni), în special la plantele la care se folosesc direct frunzele.

În ceea ce priveşte combaterea ruginii mentei există multe indicaţii în literatura de specialitate. Se recomandă fie tratamentul prin diferite procedee al butaşilor (10), (18), (33), (35), fie tratamente chimice la plante în cursul perioadei de vegetaţie (3), (4), (11), (12), (14), (15), (16).

În general însă, rezultatele obţinute de diferiţi cercetători prezintă unele inconveniente pentru aplicarea lor în practică: numărul de tratamente este prea mare, ceea ce face cultura nerentabilă; apoi, aplicarea acestora este prea apropiată de perioada de recoltare. În ceea ce priveşte tratamentul butaşilor, fie termic, fie chimic, acesta poate rezolva probleme cel mult pentru primul an după plantare. De obicei însă, în primul an atacul de rugină este redus şi în condiţiile ţării noastre nu se manifestă în primăvară, ci tîrziu în vară.

Oricare ar fi procedeul, trebuie însă ca tratamentul să fie general, deoarece, dacă rămîn suprafeţe netratate, acestea constituie sursa de infecţie pentru cele tratate.



În experienţele noastre am obţinut diferenţe remarcabile faţă de martorul netratat prin stropiri cu diferite substanţe fungicide, efectuate în timpul perioadei de vegetaţie.

Dintre produsele încercate, Phygon (2,3-dicloro-1,4-naftochinonă) în concentraţie de 0,2% a dat cele mai bune rezultate în ceea ce priveşte reducerea gradului de atac faţă de martor.

Tratamentul aplicat butaşilor înainte de plantare nu a dat rezultate bune.

BIBLIOGRAFIE


1. BONTEA V., *Ciuperci parazite şi saprofite din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti 1953.
2. BUBÁK FR., Adatok Magyarország gombaflorájához Növénytani Közlemények, 1907, 4, *4*.
3. CAMPBELL L., Phytopath., 1954, **44**, *9*.
4. — Phytopath., 1956, **46**, *11*.
5. COICIU EVD. şi RÁCZ G., *Plante medicinale şi aromatice*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1962.
6. CONSTANTINEANU I. C., Ann. Sci .Univ. Jassy, 1920, **10**, *3—4*.
7. CONSTANTINESCU O., Com. Acad. R.P.R., 1959, **9**, *5*.
8. DIETZ M. S., STEENLAND P. A. a. HORNER E. C., Phytopath., 1951, **41**, *10*.
9. DOCEA E., Grădina, via şi livada, 1962, *4*.
10. GOLENIA A., Biul. I.R.L., 1957, **12**, *4*.
11. GROUET D., Phytiatrie — Phytopharmacie, 1957, **6**, *1*, 23—29.
12. HANDTE O., Pharmazie, 1953, *8*, 268—275.
13. MÜHLE E., Pharmazie, 1951, *10*, 541—546.
14. — *Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-Gewürz- und Duftpflanzen*, Akad. Verlag, Berlin, 1956.
15. — Ref. Jurn. Biol., 1956, *5*.
16. MÜLLER H. W. K., Gesunde Pfl., 1955, **7**, *2*, 21—25.
17. NEERGAARD P., *Danish species of Alternaria and Stemphyllum*, Londra, 1954.
18. OGILVIE L. a. BRIAN P. W., R.A.M., 1935, **14**, *12*.
19. PATER B., *Bericht über das Arzneipflanzen-Versuchsfeld*, Landw. Akad. in Koloszvár, 1919.
20. RAICU C., Com. Acad. R.P.R., 1961, **11**, *6*.
21. RĂDULESCU E. şi BULINARU V., *Bolile plantelor industriale*, Edit. agrosilvică, Bucureşti, 1957, 417—467.
22. SANDU-VILLE C. şi RĂDULESCU I., St. şi cerc. şt., 1954, **5**, *3—4*.
23. SĂVULESCU A., Bull. Sec. Sci. Acad. Roum., 1944, **26**, *10*.
24. SĂVULESCU TR., Bull. Sec. Sci. Acad. Roum., 1942, **25**, *1*.
25. — Sydowia, Ann. Myc., 1948, **2**, *1—6*.
26. SĂVULESCU TR. a. RAYSS T., Ann. Myc., 1930, **28**, *3—4*.
27. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., Bull. Soc. Myc. France, 1930, **46**, *3—4*.
28. — Hedwigia, 1933, **73**, *3—4*.
29. — Hedwigia, 1935, **75**, *3—4*.
30. — Bull. Acad. Roum. Mem. Sci., seria a III-a, 1940, **15**, *17*.
31. SĂVULESCU TR. şi colab., *Starea fitosanitară în R.P.R.* 1946—1947; 1951—1952; 1952—1953; 1953—1955; 1955—1957; 1957—1958.
32. SOFONEA-DRĂGUŞ S., Bul. inform. Cluj, 1925, *5*, 124—127.
33. STANILAND L. N., R.A.M., 1948, **27**, *2*.
34. VERGOVSKI V. I., R.A.M., 1936, **15**, *8*.
35. YARWOOD C. E., Phytopath., 1948, **38**, *7*.


*Institutul de biologie „Traian Săvulescu",*
*Secţia de microbiologie şi fitopatologie generală*
*şi*
*Institutul central de cercetări agricole,*
*Secţia de protecţia plantelor.*

Primită în redacţie la 21 ianuarie 1967.

# O FORMĂ CURIOASĂ DE *ECTOCARPUS SILICULOSUS* (DILLWYN) LYNGBYE

DE

MARIA CELAN și A. BAVARU

581(05)

Observațiile făcute asupra unei curioase forme de *Ectocarpus siliculosus*, pe de o parte, scot în evidență marea plasticitate a acestei forme, iar pe de altă parte arată interesul pe care îl poate avea un studiu asupra acțiunii înghețului pentru algele din Marea Neagră.

Fragmente de *Ectocarpus siliculosus* puse în cultură în condiții de lumină difuză și temperatură scăzută au dat mase plutitoare de f. *varians* Kuckuk a acestei specii, însă o dată cu transportarea culturilor în condiții de temperatură ridicată și lumină intensă variabilitatea extraordinară a formei sporangilor, care constituie principala caracteristică a f. *varians*, a dispărut cu desăvîrșire.

Două specii de *Ectocarpus* dintre cele mai comune în Marea Neagră — *E. siliculosus* (Dillw.) Lyngb. și *E. confervoides* (Roth.) Le Jolis — formează în general tufe de dimensiuni destul de reduse (4—7 cm). La data de 19. XI. 1962 au fost recoltate în bazinul portului de la Mangalia tufe dense de *Ectocarpus* bogat ramificate, care atingeau o lungime de 10—15 cm. Fixat pe rizomi și pe frunze de *Zostera*, acest *Ectocarpus* forma, la data indicată, de unul singur o vegetație algală luxuriantă. În același timp, de-a lungul plajei care mărginește acest colț liniștit de mare, se vedeau mase din această algă scoase la țărm, deoarece tufele voluminoase se desprind foarte ușor de substrat. Dacă aparatul vegetativ al algei prezenta o dezvoltare excepțională, în schimb dezvoltarea sporangilor părea inhibită. Deși pe ramificații se puteau observa primordii de sporangi pluriloculari, aceștia se dezvoltau în ramuri vegetative. Trierea unei părți din materialul recoltat nu a dat decît un singur exemplar purtător de sporangi pluriloculari de dimensiuni cu totul reduse.

Tufele mari, de culoare gălbuie sau galben-brună, ale căror filamente principale sînt răsucite formînd un cordon, prezintă unele caractere ale speciei *E. confervoides*: ramuri subțiate către extremitate, dar care niciodată nu sînt terminate cu un păr, celulele terminale fiind bogate în cromatofori; celulele, mai ales ale filamentelor principale, sînt scurte, în general avînd o lungime egală cu lățimea lor, deseori mai scurte; ramurile

de ultim ordin sînt reunite în fascicule destul de distincte [1]. Cu toate acestea plantele presate şi uscate au păstrat culoarea verde-olivacee, ceea ce, după unii autori (2), (3), permite să se deosebească specia *E. siliculosus* de *E. confervoides*, ale cărei tufe, după uscare, capătă o nuanţă de brun-feruginos. Acest din urmă fapt, în lipsa unor sporangi bine dezvoltaţi, ne-a obligat să raportăm forma de la Mangalia la specia *E. siliculosus*.

Plantele recoltate la data de 17. II erau şi ele sterile, ca şi cele din recoltele precedente. Începînd cu luna ianuarie, observaţiile asupra acestei interesante forme de *Ectocarpus* au fost întrerupte din cauza timpului nefavorabil, marea fiind îngheţată pe o distanţă de aproape 3 km de la ţărm. La data de 30. III nu se mai găsea nici urmă a vegetaţiei bogate din toamnă. Între timp însă, pe pietrele de la baza digului s-a dezvoltat un gazon de tufe mici de *Ectocarpus*, avînd caracterele speciei *E. siliculosus*. Într-adevăr, ramificaţiile sale se terminau în pseudoperi, sporangii pluriloculari aveau o formă cilindrică alungită sau chiar tubulată, filamentele şi ramificaţiile principale erau lipsite de rizoizi. Nimic însă nu ne permitea să considerăm aceste noi generaţii de *Ectocarpus* drept descendenţi direcţi ai formei observate pe *Zostera*.

De la ultima recoltare din cursul lunii ianuarie, ca urmare a faptului că materialul a fost lăsat într-o cameră neîncălzită suferind acţiunea unui îngheţ de cîteva zile, nu au fost păstrate decît cîteva fragmente, care păreau în stare bună. Puse în cultură naturală (acvarii mici de sticlă cu apă de mare) şi menţinute la 4–5°C, temperatură care a crescut treptat o dată cu cea de afară, aceste fragmente s-au dezvoltat dînd o masă plutitoare considerabilă de filamente abundent ramificate, de un galben murdar. Examinate la microscop, celulele plantei prezentau cromatofori în formă de panglică, slab dezvoltaţi şi slab coloraţi, adunaţi în partea centrală a celulei. Noi nu am surprins momentul cînd culturile au început să producă sporangi pluriloculari în număr foarte mare. Aceşti sporangi sînt de formă şi dimensiuni cît se poate de variabile (pl. I, 1—3). Forma cea mai curioasă este aceea de sporangi foarte alungiţi, cilindrici şi intercalari: deseori, aceştia prezintă şi o discontinuitate, care se produce din întoarcerea la stare vegetativă a unora dintre seriile de celule fertile (pl. I, 3). Se întîlnesc de asemenea şi sporangi filiformi, formaţi din două sau numai o singură serie de lojete. În fine, numai un număr mic de sporangi se prezintă cu aspect normal, adică avînd forma caracteristică pentru *E. siliculosus*: formă cilindrică alungită sau cilindrică subulată (pl. I, 4 şi 5). Mai rari sînt sporangii terminali de dimensiuni reduse şi de formă mai mult sau mai puţin rotunjită. Sporangii, afară de cei intercalari, se găsesc la extremitatea unor lungi ramificaţii; sporangii terminali filiformi, ca şi cei intercalari, pot fi de 30—35 de ori mai lungi decît lăţimea lor.

Din a doua jumătate a lunii mai, culturile au început să prezinte semne de îmbătrînire. Cu toate acestea chiar şi atunci sporangii nu au încetat să elimine în masă elemente de reproducere. În ceea ce priveşte aparatul vegetativ, forma de cultură a păstrat aceeaşi ramificare în pseudodichotomie a filamentelor sale şi a ramificaţiilor principale, care caracterizează planta crescută în condiţii naturale; deosebirea principală constă în faptul că ramificaţiile au devenit pronunţat divaricate, formînd un unghi drept cu axul, sau refracte, cum de altfel se întîmplă la formele plutitoare ale algelor filamentoase. În acelaşi timp s-a observat că celulele filamentelor şi ramificaţiilor principale, care sînt foarte scurte la planta recoltată în condiţii naturale, devin de 4—5 ori mai lungi decît diametrul lor la forma obţinută în cultură. De asemenea, la această din urmă formă se observă apariţia unui mare număr de rizoizi. Curios este mai ales faptul că rizoizii lungi şi sinuoşi apar ca o prelungire directă a ramurilor (pl. I, 9).

[1] Alga a fost menţionată într-o lucrare anterioară (1) ca fiind o formă a speciei *E. confervoides*.



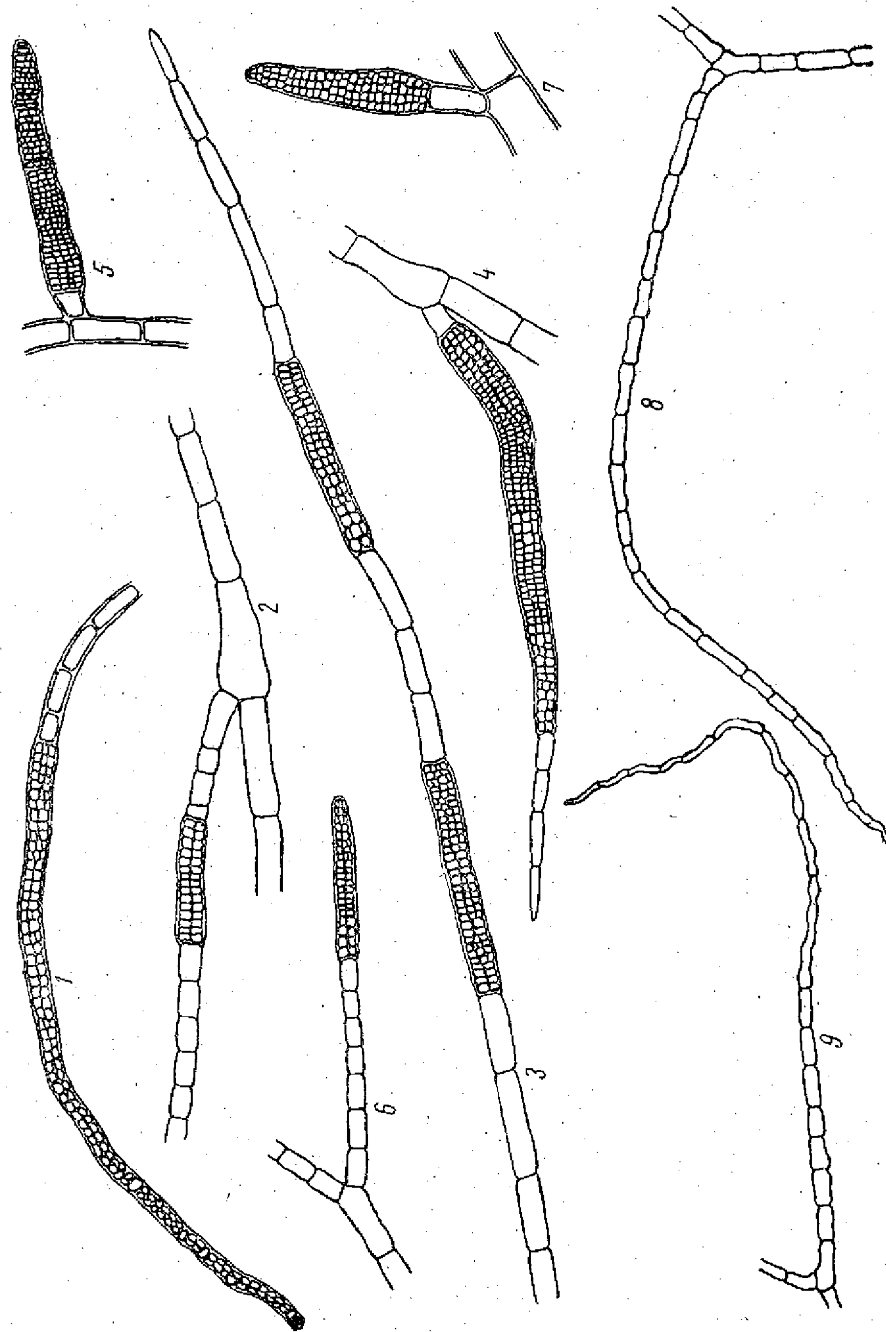
Din literatura de specialitate a reieşit că forma obţinută de noi în cultură corespunde întru totul cu descrierea pe care o dă K. L a k o w i t z (5) pentru f. *varians* Kuckuk a speciei *E. siliculosus*. Menţionînd această formă pentru Marea Baltică, K. L a k o w i t z o caracterizează drept un exemplu de o „extraordinară variaţie a formei sporangilor pluriloculari". Enumerînd diferitele forme de sporangi observaţi la f. *varians*, el arată că aceştia pot fi scurt-cilindrici sau alungit-filamentoşi, rotunjiţi, sesili sau terminali, purtaţi la extremitatea ramificaţiilor sau intercalari. La forma menţionată de K. L a k o w i t z, sporangii pluriloculari cilindrici, scurţi, obtuzi, sînt cei mai frecvenţi, în timp ce la forma noastră de cultură caracteristica principală o dau sporangii intercalari foarte alungiţi. Ca şi pentru f. *varians* a lui K. L a k o w i t z, la forma noastră de cultură se remarcă o bombare pronunţată a lojetelor. În sfîrşit, atît f. *varians*, menţionată de K. L a k o w i t z, cît şi cea de la Mangalia, prezintă aceeaşi ecologie: ambele sînt forme de golf, adică de apă liniştită, crescînd în tufe încurcate printre *Zostera*.

Materialul recoltat de noi în bazinul portului Mangalia în noiembrie 1962 şi ianuarie 1963 a fost triat cît se poate de minuţios, astfel că prezenţa unei forme atît de aparte cum este f. *varians* nu putea să treacă neobservată. De aceea, ţinînd seama de fapte ca cele consemnate de C. S a u v a g e a u (6) în nota sa asupra speciei *E. virescens*, se pare mai just să considerăm forma noastră de cultură mai degrabă ca o modificare datorită condiţiilor particulare de dezvoltare. Procedînd la o segmentare artificială a talului, deci producînd un fel de butaşi, C. S a u v a g e a u observă că traumatismele produse prin secţionarea filamentelor par să acţioneze ca un excitant de formare şi creştere a rizoizilor. Nu mai puţin semnificative sînt şi modificările manifestate la nivelul sporangilor, deşi aceste modificări nu ating nici pe departe amplitudinea modificărilor observate de noi.

În lumina faptelor privitoare la comportarea în cultură a butaşilor de *E. virescens*, observaţiile noastre pot fi interpretate ca fenomene consecutive acţiunii nocive a îngheţului, care în ultimă analiză nu este decît o acţiune traumatică.

După cum a fost menţionat mai sus, culturile noastre de *Ectocarpus* s-au dezvoltat la o temperatură de 4–5°C şi la lumină difuză, ferestrele camerei fiind orientate către nord-est. Unul dintre recipiente a fost transportat în laborator, unde cultura algei respective s-a găsit în condiţii foarte diferite, şi anume: temperatura ambiantă de circa 18°C şi lumina solară directă. În aceste condiţii noi, alga a manifestat într-un timp scurt următoarele schimbări morfologice: mai întîi cromatoforii au marcat o dezvoltare extraordinară, devenind totodată mai voluminoşi şi mai intens coloraţi, umplînd aproape complet lumenul celulelor. Mai surprinzător a fost efectul temperaturii ridicate şi al luminii intense asupra sporangilor. Algo

PLANȘA I




1, Sporange plurilocular filiform. 2 și 3, Sporangi pluriloculari intercalari. 4, Sporange plurilocular de formă cilindrică-subulată, terminat cu un păr. 5, Sporange plurilocular avînd o formă alungit-fusiformă. 6, Sporange plurilocular purtat la extremitatea unei ramificații. 7, Sporange de tip „confervoid". 8 și 9, Ramificații care se prelungesc în rizoid.



nu a mai produs decît sporangi pluriloculari, scurt pedicelați avînd o formă constantă, bine definită, fusiformă. Așadar, variabilitatea extraordinară în ceea ce privește forma sporangilor a dispărut cu desăvîrșire. Această nouă constatare nu face decît să confirme presupunerea că forma obținută în prima serie de culturi, analogă sau poate identică cu f. *varians* citată de K. Lakowitz, nu este decît o modificare datorată unor condiții particulare de dezvoltare.

Din observațiile relatate mai sus și care nu au de altfel decît un caracter întîmplător, se pot totuși trage cîteva concluzii interesante. În primul rînd, aceste observații scot în evidență plasticitatea mare a formei de *Ectocarpus* care face obiectul prezentei note. În al doilea rînd, observațiile noastre par să arate că natura raporturilor existente între cele două specii de *Ectocarpus* : *E. siliculosus* și *E. confervoides*, pe care unii autori le reunesc într-o singură specie poate fi elucidată prin metoda culturilor.

În fine, observațiile efectuate scot în evidență interesul pe care-l poate prezenta un studiu despre acțiunea înghețului asupra algelor din Marea Neagră ; într-adevăr, Marea Neagră prin înghețurile limitate și de scurtă durată, oferă condiții deosebit de favorabile pentru observații de acest fel.

BIBLIOGRAFIE

1. CELAN M., Rev. roum. de Biol., Série de Botanique, 1964, 9, *1*.
2. FELDMANN J., Rev. Algolog., 1937, 9.
3. HAMEL G., *Phéophycées de France*, Paris, 1931.
4. HAUCK F., *Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs*, Leipzig, 1885.
5. LAKOWITZ K., *Die Algenflora der gesamten Ostsee*, Danzig, 1929.
6. SAUVAGEAU C., Journ. de Botanique, 1896, 10.

*Stațiunea de cercetări marine „Prof. I. Borcea", Agigea,*
*și*
*Institutul pedagogic de 3 ani, Constanța.*

Primită în redacție la 2 octombrie 1965.

# NOI CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA ERISIFACEELOR DIN ROMÂNIA

DE

EUGENIA ELIADE

581(05)

Sînt prezentate 15 specii de *Erysiphaceae* parazite pe 25 de plante-gazdă. Dintre acestea, 2 specii sînt noi pentru flora ţării noastre, şi anume: *Oidium begoniae* Putt. şi *O. caricae* Noack, 8 specii de plante-gazdă sînt citate pentru prima dată ca fiind parazitate de *Erysiphaceae*, iar restul speciilor sînt plante-gazdă noi pentru *Erysiphaceae* din România.

Cercetările noastre asupra erisifaceelor din România au dus la identificarea a 15 specii parazite pe 25 de plante-gazdă, pe care le prezentăm ca noutăţi pentru flora micologică a ţării noastre.

Cu această modestă contribuţie, considerăm că aducem completări la cunoaşterea arealului de răspîndire al unor specii de *Erysiphaceae* pe diferite plante-gazdă.

**Sphaerotheca epilobii** (Wallr.) Sacc., miceliu şi conidii pe frunze şi tulpini de *Epilobium roseum* Schreb., Sinaia, pădure pe Furnica, 7.VIII. 1966. Răspîndire geografică: Austria, Cehoslovacia, Danemarca, Elveţia, Franţa, R. D. G., Iugoslavia, Polonia, România.

**Sphaerotheca euphorbiae** (Cast.) Salm., conidii de $24-28 \times 12-16\mu$ pe frunze de *Pedilanthus smalii* Hillsp. (fig. 1), Cluj, serele Grădinii botanice, 9.X.1965; Bucureşti, serele Grădinii botanice, 20.XI.1965 — 18. V.1966. Răspîndire geografică: România.

**Sphaerotheca fuliginea** (Schlecht.) Salm., peritecii pe frunze de *Adenostyles alliariae* (Gouan.) Kerner, regiunea Suceava, Codrul Secular Slătioara, 26.VII.1965. Răspîndire geografică: Austria, Elveţia, Franţa, R. D. G., Italia, Spania, România.

**Erysiphe cichoracearum** DC., miceliu şi conidii pe frunze de *Aster dumosus* L., Bucureşti, Grădina botanică, 22.XI.1965. Răspîndire geografică: Elveţia, R.D.G., U.R.S.S., România. Pe frunze de *Hieracium bifidum* Kit., peritecii, regiunea Suceava, Ilişeşti, 28.VII.1965. Răspîndire geografică: România. Pe frunze de *Cineraria maritima* L. (*Senecio cineraria*

DC), peritecii, Bucureşti, Grădina botanică, 22.IX.1965. Răspîndire geografică : Insulele Bermude, Norvegia, S. U. A., România.

**Erysiphe communis** (Wallr.) Lk., peritecii de 80—120 μ pe frunze de *Sambucus nigra* L., regiunea Cluj, Cheile-Turzii, 7.X.1956 (parazitat



Fig. 1. — *Sphaerotheca euphorbiae* (Cast.) Salm. pe frunze de *Pedilanthus smallii* Hillsp.

de *Cicinnobolus cesatii* de Bary). Răspîndire geografică : China, România. Pe frunze de *Chenopodium ambrosioides* L., peritecii de 100—120μ, Bucureşti, Grădina botanică, 25.IX.1965. Răspîndire geografică : India, România. Pe frunze şi tulpini de *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss., peritecii, Bucureşti, Grădina botanică, 10.X.1966. Răspîndire geografică : America de Sud, China, India, Japonia, S. U. A., U. R. S. S., România.



**Erysiphe nitida** (Wallr.) Rabenh., pe frunze de *Delphinium chinense* Fisch., peritecii, Bucureşti, Grădina botanică — sectorul decorativ, 25. VIII. 1965. Răspîndire geografică : România. Pe frunze şi tulpini de *Delphinium triste* Fisch., peritecii, Bucureşti, Grădina botanică, 20.VIII. 1965. Răspîndire geografică : România.

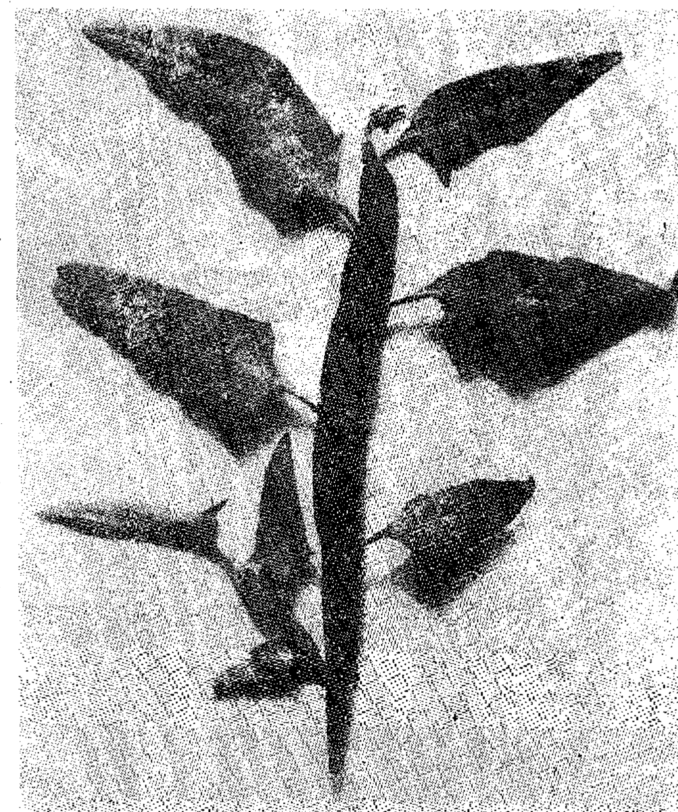


Fig. 2. — *Erysiphe polygoni* DC. pe frunze de *Muhlenbeckia platyclada* (F.v.M.) Lind.

Pe frunze de *Ranunculus montanus* Willd., peritecii, regiunea Suceava, Munţii Rarău, 27.VII.1965. Răspîndire geografică : Elveţia, Franţa, R. D. G., Italia, Iugoslavia, România.

**Erysiphe polygoni** DC. pe frunze de *Muhlenbeckia platyclada* (F. v. M.) Lind., peritecii de 100—120 μ, Bucureşti, serele Grădinii botanice, 20.XI.1965 — 10.V.1966. Răspîndire geografică : China, India, Japonia, S. U. A., România (fig. 2).

**Erysiphe polyphaga** Hamarl. pe frunze de *Oxalis corniculata* L., miceliu şi conidii, Bucureşti, serele Grădinii botanice, X. 1965 — V. 1966 (în ghivecele cu diferite specii de cactuşi). Răspîndire geografică : Franţa, România.

**Erysiphe umbelliferarum** de Bary pe frunze de *Eryngium creticum* Lam., peritecii, Bucureşti, Grădina botanică – sectorul plante mediteraneene, 21.X.1966. Răspîndire geografică: România.

**Leveillula taurica** (Lév.) Arn. pe frunze de *Cynara cardunculus* L. şi *C. cardunculus* ssp. *scolymus* (L.) Hay. (syn. *C. scolymus* L.), peritecii de 150–200 μ, Bucureşti, Grădina botanică – sectorul plante medicinale, 15.VIII – 30.IX.1966. Răspîndire geografică: Franţa, R.D.G., Italia, Izrael, Insulele Canare, Liban, Madagascar, Maroc, Malta, Portugalia, Sicilia, România.

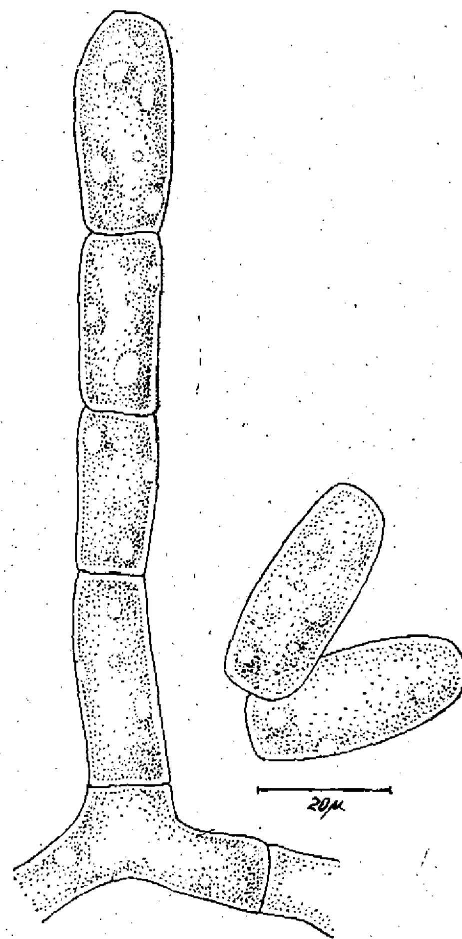


Fig. 3. – *Oidium begoniae* Putt., conidiofor cu conidii pe frunze de *Begonia tuberhybrida* Voss.

**Microsphaera alphitoides** Griff. et Maubl. f. c. *Oidium alphitoides* Griff. et Maubl. pe frunze de *Castanea sativa* Mill., miceliu şi conidii de 28–36 μ, regiunea Argeş, Ştefăneşti (leg. A. R i c h i ţ e a n u). Răspîndire geografică: Franţa, R. D. G., Italia, Insulele Canare, Madeira, S. U. A., U. R. S. S., România.

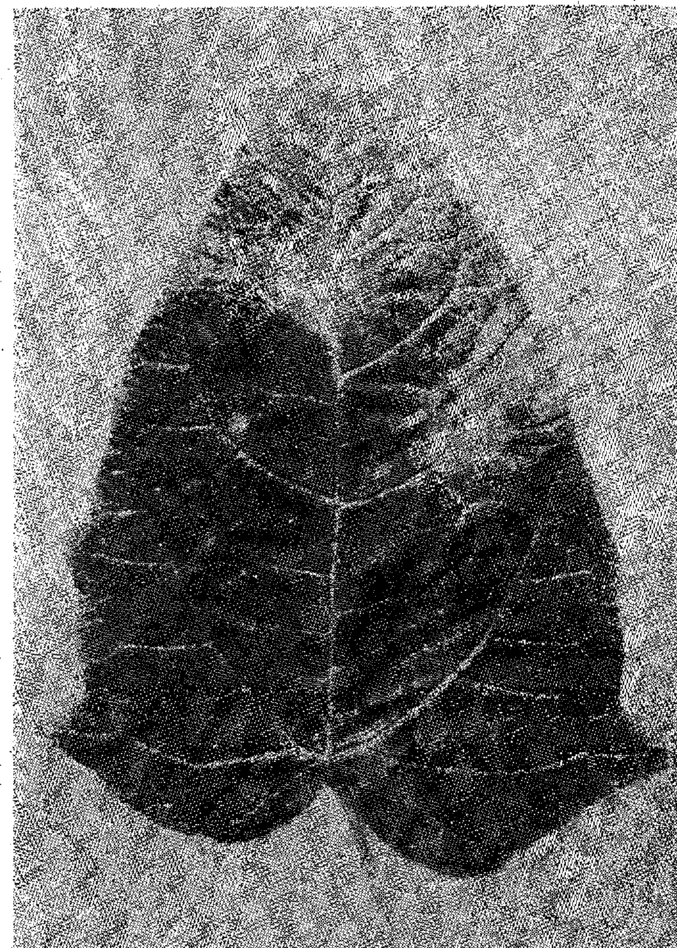
**Phyllactinia suffulta** (Rebent.) Sacc. pe frunze de *Carpinus orientalis* Mill., peritecii, regiunea Banat, Cazanele Dunării, 27.IX.1965. Răspîndire geografică: România.

**Oidium begoniae** Putt., miceliu şi conidii de 24–34 × 14–16 μ (fig. 3) pe frunze de *Begonia tuberhybrida* Voss. şi de *B. massoniana*, Bucureşti, serele Grădinii botanice, 15.XII.1965. Răspîndire geografică: Australia, Denemarca, S.U.A., România.

**Oidium caricae** Noack, miceliu şi conidii de 24–30 × 12–14 μ pe frunze de *Carica quercifolia* Solms., Bucureşti, serele Grădinii botanice, 20.XI.1965 – 25.V.1966. Răspîndire geografică: România. Pe frunze de *Carica papaya* L. (fig. 4), Bucureşti, serele Grădinii botanice, 18.XI.1965 – 25.V.1966. Răspîndire geografică: America de Sud, Australia, Brazilia, Guatemala, Hawaii, Honduras, Jamaica, Java, Madagascar, Mexic, Noua Caledonie, Noua Guinee, Filipine, Portugalia, Pakistanul de vest, Panama, Rodezia de sud, Salvador, Sierra Leone, S. U. A., Tanzania, Uganda, România.



**Oidium** sp., miceliu şi conidii pe frunze şi tulpini florifere de *Streptocarpus gracilis*, *S. grandis*, *S. insigne*, Bucureşti, serele Grădinii botanice, 18.IV.1966. Răspîndire geografică: Norvegia, România.


Fig. 4. – *Oidium caricae* Noack pe frunză de *Carica quercifolia* Solms.

Menţionăm că nici una din speciile citate în această lucrare pe plantele-gazdă găsite de noi nu sînt indicate în studiul monografic *Ciupercile Erysiphaceae din România* publicat recent (februarie 1967) de prof. C. S a n d u - V i l l e.

Materialul se află depus în „Herbarul micoflorei din Republica Socialistă România" de la Laboratorul de fitopatologie şi micologie al Universităţii Bucureşti, în „Herbarul micologic" de la Institutul de biologie „Traian Săvulescu", iar o parte este dat la exsiccata „Herbarium Mycologicum Romanicum – prof. dr. Traian Săvulescu".

BIBLIOGRAFIE

1. Blumer S., *Die Erysiphaceen Mitteleuropas*, Zürich, 1933.
2. Eliade Eugenia, Feddes Repertorium, 1965, **75**, 2.
3. Головин П. Н., *Мучнисто росяные грибы*, Москва, 1960.

4. HIRATA K., *Host Range and geographical distribution of the powdery mildews*, Niigata, 1966.
5. ЖАКЗЕВСКИ Ж. Ж., *Карманный определитель грибов, II, Erysiphaceae*, Ленинград, 1927.
6. SANDU-VILLE C., Mem. Secț. șt. Acad. Rom., seria a III-a, 1936, mem. 5.
7. SĂVULESCU TR. et SANDU-VILLE C., Ann. Sci. de l'Acad. de hautes Etudes Agron., 1929, 1.
8. ВАСЯЖИНА М. П. и другие, *Мучнисто росяные грибы. Флора споровых растений Казахстана*, Алма-Ата, 1961, 3.
9. VIENNOT-BOURGIN G., *Mildious, Oïdiums, Caries, Charbons, Rouilles des plantes de France*, Masson, Paris, 1956, părțile I și II.

*Facultatea de biologie,*
*Laboratorul de fitopatologie și micologie*

Primită în redacție la 31 mai 1966

# RELAȚIILE TAXONOMICE ALE SPECIEI *POA STERILIS* M. B. CU *POA PANNONICA* KERN. ȘI *POA SCABRA* KIT. ȘI STUDIUL BIOMETRIC AL POPULAȚIILOR DIN BANAT, CRIȘANA ȘI DOBROGEA*

DE

GHEORGHE ȘERBĂNESCU

581(05)

Se discută poziția taxonomică a unor plante înrudite cu *Poa sterilis* M.B. și se ajunge la concluzia că ele reprezintă populații deosebite ale speciei menționate. Măsurătorile de biometrie și unele calcule statistice stabilesc diferențe cantitative în cadrul lor și precizează că valoarea sistematică a acestor populații este de rangul raselor sau subspeciilor.

În literatura noastră botanică figurează trei specii critice: *Poa pannonica* Kern., *Poa scabra* Kit. și *Poa romanica* Prod., cu mari afinități între ele și strîns înrudite cu *Poa sterilis* M. B. Ele sînt cantonate în două regiuni distincte, relativ îndepărtate, separate hidrografic și orografic de Dunăre și lanțul carpatic, între care se interpune Cîmpia Română. Primele două specii se află între Mureș și Crișuri, iar celelalte în nordul Dobrogii. Aceste specii au fost tratate taxonomic în mod distinct. P. Ascherson și P. Graebner includ pe *Poa pannonica* și *P. scabra* ca rase în cadrul speciei *P. sterilis* (1); E. I. Nyárády consideră *P. pannonica* ca o formă a speciei *P. scabra* (15); Al. Borza le tratează în sensul precizării lui E. I. Nyárády, dar sinonimizează pe *P. scabra* cu *P. sterilis*, iar I. Prodan singur (10), și ulterior în colaborare cu Al. Buia (11), le consideră ca specii distincte, cum, de altfel, le găsim în cele mai multe lucrări. Analizînd materialul de ierbar din *Flora Romaniae Exsiccata* nr. 2 629, leg. Al. Borza și colaboratori, văzut și comentat de E. I. Nyárády (citat după (15)), s-a constatat că elementele vizate de ultimul ca puncte de delimitare se referă numai la fizionomia paniculului, care este dată de diferența de dimensiuni (uneori pe aceeași coală fiind exemplare cu dimensiuni corespunzătoare celor doi taxoni: *P. scabra* și *P. pannonica*). Se poate preciza că între Mureș și Crișuri se află un singur

---

* Material din lucrarea de doctorat.

taxon — *Poa pannonica* Kern., care este sinonim cu *P. scabra* Kit., *P. eusterilis* Asch. et Gr. şi *P. scabra* f. *pannonica* (Kern.) Nyár.; astfel, din cei patru taxoni critici, după ce anterior s-a stabilit că *P. romanica* este egală cu *P. sterilis* (13) şi *P. scabra* cu *P. pannonica*, rămîn numai doi. Deoarece descrierea şi plantele de ierbar (15) determinate ca *Poa pannonica* corespund cu descrierea şi plantele din Dobrogea (13) determinate ca *P. sterilis*, rezultă că aceşti taxoni sînt sinonimi. Deosebirile dintre aceste plante sînt numai de ordin cantitativ şi ele reprezintă populaţii diferite de *Poa sterilis*. Stabilirea rangului taxonomic al acestor deosebiri cantitative necesită studiul populaţiilor şi al condiţiilor staţionale. Pentru regiunea dintre Mureş şi Crişuri s-a analizat populaţia de la Şoimuş-Milova, iar pentru nordul Dobrogii populaţia de la Greci, unde a fost semnalată *Poa sterilis* M. B.

În vederea obiectivului propus (al studiului cantitativ), s-a apelat la cercetările de biometrie şi în paralel, pentru comparaţie, la calculele statistice. S-a intuit următoarea metodă de lucru:

Materialul pentru cele două populaţii a fost recoltat din două regiuni, în aceeaşi săptămînă, la interval de cîteva zile, din diferite biotopuri, în diferite fenofaze. Analizele au vizat, pe cît posibil, elementele cele mai stabile (tufa, tulpina, paniculul, spicul, spiculeţul, floarea, paleea inferioară, fructul şi axul spiculeţului). Studiile s-au făcut pe bază de tufe, spre a avea date care să reflecte şi schimbările de mediu cele mai mici, cum sînt cele din cadrul tufei. Plantele au fost analizate în diferite fenofaze, dar măsurătorile s-au efectuat numai pe plantele în fază de înflorire — fructificare. Spicele analizate au fost luate din centrul paniculului, iar spiculeţele de la jumătatea spicului. Cifrele rezultate au fost grupate de obicei sub forma unor medii sau după mărimea valorii lor, pentru ca interpretările să fie cît mai reale. Pentru comparaţie, s-au făcut calcule statistice la unul din caracterele cele mai variabile (lungimea tulpinii) şi la unul din caracterele cele mai stabile (lungimea paleei inferioare).

## STUDIUL POPULAŢIEI DIN NORD-VESTUL ŢĂRII

### Caracterizarea staţiunii

Localităţile din nord-vestul ţării se află în regiunea colinară, la hotarul dintre piemonturi şi Carpaţi, la contactul zonei submontane cu cîmpia pătrunsă pe firul văilor. Altitudinea lor, de 200—350 m, atinge 500—600 m în apropierea muntelui. Colinele submontane sînt calcaroase sau marnoase. Solurile dominante sînt cele brun-roşcate de pădure. Populaţia de *Poa* se află la nivelul pădurilor de gorun, care se continuă spre sud cu ceretogîrniţetele, ultimele fiind constituite la Şoimuş-Milova din *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. robur*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*, *A. tatarica*, *Cornus mas*, *Lygustrum vulgare*, *Pirus piraster*, *Tilia* sp. etc. Climatul acestei regiuni are în general o nuanţă subatlantică, cu temperaturi cuprinse între 40,4 şi 30°C. Zilele fără îngheţ sînt în număr de 260—270, iar totalul temperaturilor din cursul vegetaţiei depăşeşte 3 000°C. Temperatura medie anuală este de 9,5—10°C, iar precipitaţiile variază între 650 şi 900 mm anual.



### Caracterizarea plantelor

1. *Tufele*. Acestea sînt dense sau, mai rar, laxe. Culoarea lor este glaucă sau sur-verzuie. În toate fazele sînt scabre.

2. *Tulpinile*. Aspectul lor este glauc, aspru, rigid, drept. În cea mai mare parte sînt subţiri. În stare juvenilă au internodiile pline, iar în stare uscată cu lumen. Lungimea tulpinilor constituie un caracter cu o variaţie mare, cuprinsă între 20 şi 100 cm, în medie de 56,1 cm (date rezultate de la 155 de exemplare). Lungimea variază atît în cadrul tufei, cît şi de la o tufă la alta.

Lungimea tulpinii, prezentată sub forma mediilor, este în următorul raport cu numărul exemplarelor analizate : 18,7% = 41 cm; 17,5% = 36,8 cm; 16,1% = 56,6 cm; 16,1% = 77,8 cm; 25,8% = 66,5 cm; 5,8% = 55,2 cm.

Între numărul de tulpini şi dimensiuni nu există o proporţie egală: 8,4% = 20—30 cm; 23,2% = 30,1—40 cm; 11,0% = 40,1—50 cm; 10,3% = 50—60 cm; 14,2% = 60,1—70 cm; 14,2% = 70,1—80 cm; 12,9% = 80,1—90 cm; 5,8% = 90,1—100 cm.

Se poate deduce că gradul de stabilitate a acestui caracter este redus şi se află între 60 şi 90 cm.

3. *Relaţia dintre teci şi noduri*. Din cele 328 de tulpini analizate, aparţinînd la 30 de tufe, această relaţie, în procente, are următoarele valori : în 7,3 cazuri, toate nodurile sînt acoperite de teci; în 53,6 cazuri, un singur nod este neacoperit şi în 39,6 cazuri sînt două noduri descoperite.

4. *Paniculul*. *a*) Lungimea paniculului — măsurată la 98 de exemplare — oscilează între 3,5 şi 23,5 cm, cu o medie de 10,6 cm (la 58 de plante), şi, respectiv, 10,9 cm la restul de 40 de plante, mediile fiind apropiate.

În ceea ce priveşte proporţia numărului de panicule pe dimensiuni, aceasta este foarte eterogenă, ceea ce diminuează foarte mult valoarea taxonomică a acestui caracter: 1,0% = 3—4 cm; 3,1% = 4,1—5 cm; 6,1% = 5,1—6 cm; 14,4% = 6,1—7 cm; 7,1% = 7,1—8 cm; 6,1% = 8,1—9 cm; 8,2% = 9,1—10 cm; 3,1% = 10,1—11 cm; 7,1% = 11,1—12 cm; 11,2% = 12,1—13 cm; 9,2% = 13,1—14 cm; 7,1% = 14,1—15 cm; 4,1% = 15,1 — 16 cm; 6,1% = 16,1—17 cm; 6,1% = 17,1—23,5 cm.

*b*) Lăţimea paniculului — măsurată la 98 de exemplare — la cele 58 de exemplare este cuprinsă între 0,2 şi 10 cm, avînd în medie 4 cm, şi la restul de 40 de exemplare 3,5 cm.

Între numărul de panicule şi dimensiunile acestuia este următorul raport : 8,2% = 0,2—1 cm; 15,3% = 1,1—2 cm; 11,2% = 2,1—3 cm; 16,3% = 3,1—4 cm; 13,3% = 4,1—5 cm; 14,3% = 5,1—6 cm; 6,1% = 6,1—7 cm; 10,2% = 7,1—8 cm; 1,0% = 8,1—9 cm; 4,1% = 9,1—10 cm.

Rezultă că, faţă de lungime, lăţimea are valori uniforme, observîndu-se o tendinţă de stabilizare a acestui caracter între 1 şi 6. Aceasta îi conferă lăţimii o pondere taxonomică mai mare în comparaţie cu lungimea paniculului.

5. *Ramurile bazale ale paniculului*. Din cele 559 de panicule analizate, provenind de la 20 de tufe, au rezultat următoarele date : 2,7% = 1 ra-

mură; 51,0 % = 2 ramuri; 22,4 % = 3 ramuri; 18,3 % = 4 ramuri; 5,2 % = 5 ramuri; 0,4 % = 6 ramuri.

Deşi numărul ramurilor bazale variază între 1 şi 6, cu toate acestea are o tendinţă de stabilizare între 2 şi 3.

6. *Spiculeţul.* Lungimea măsurată la 82 de spiculeţe, provenind de la 20 de tufe, variază între 3 şi 7 mm. Media lungimii spiculeţelor din fiecare panicul (tufă) are următoarele valori: 5,0; 4,8; 4,3; 5,0; 6,3; 3,8; 6,2; 4,9; 5,4; 5,0; 5,0; 6,7; 5,3; 3,8; 3,6; 5,5; 6,0; 6,5; 6,3; 5,5. Prezentînd aceste medii în ordinea progresivă a valorii lor, în limitele unui milimetru, obţinem grupările următoare: între 3 şi 4 = 3 medii; între 4,0 şi 5,0 = 3 medii; între 5,0 şi 6,0 = 8 medii; între 6,0 şi 7,0 = 6 medii. Ele indică tendinţa de stabilizare a caracterului între 5,0 şi 6,0 mm (şi chiar 7 mm).

7. *Florile.* Elementele studiate, provenite de la 16 tufe (din fiecare tufă cîte un panicul, respectiv cîte un spic şi din acestea cîte 3–8 spiculeţe), au arătat următorul raport între spiculeţe şi numărul florilor: cu 1 floare = 0 cazuri; cu 2 flori — 3 cazuri; cu 3 flori = 9 cazuri; cu 4 flori = 7 cazuri; cu 5 flori = 3 cazuri; cu 6 flori = 1 caz.

Tendinţa de stabilizare este între 3 şi 4 flori.

Din analiza a 68 de spiculeţe rezultă următoarea frecvenţă: 13,3 % = 2 flori; 35,4 % = 3 flori; 1,2 % = 6 flori; 38,3 % = 4 flori; 11,8 % = 5 flori.

8. *Paleea inferioară.* Lungimea paleei inferioare, obţinută prin măsurarea a 134 de piese, provenind de la 20 de tufe, cîte 3–10 din fiecare spiculeţ, variază între 2,0 şi 4,3, în medie 3,3. Diferenţa cea mai mare de lungime a paleelor în cadrul aceluiaşi spic se află la următoarele trei spiculeţe: 2,8–3,9; 2,6–3,7; 2,5–3,7, adică de 1,1–1,2 mm; între mediile spiculeţelor: 3,7; 3,4; 3,4; 3,4; 3,5; 2,8; 3,2; 2,7; 3,6; 3,9; 3,3; 3,2; 3,1; 2,8; 3,2; 3,0; 2,6; 3,7; 3,3; 3,0, diferenţa cea mai mare fiind între 2,6 şi 3,9 mm, respectiv de 1,3 mm. Amplitudinea rezultată este mult mai mică în comparaţie cu spiculeţele (unde este de 3,1 mm), deoarece intervine un alt element care variază, şi anume numărul de flori din spiculeţ.

9. *Axul spiculeţului.* Din cele 16 cazuri analizate, 7 au axul scabru, 3 scabru şi păros şi 6 păros. Articolele aceluiaşi ax pot fi omogene sau eterogene ca aspect.

10. *Fructele.* Lungimea cariopselor analizate variază între 0,4 şi 2 mm, adică cu 1,6 mm. În cadrul spiculeţului, variaţia cea mai mare este cuprinsă între 1,3 şi 2 mm. Asemenea oscilaţii mari pot face inutilizabil un organ de obicei cu o pondere taxonomică superioară, ca în cazul de faţă.

## STUDIUL POPULAŢIEI DIN SUD-ESTUL ŢĂRII (DOBROGEA)

### Caracterizarea staţiunii

Localităţile se află la contactul cîmpiei cu catenele hercinice-kimmeriene, la nivelul stepei cu pădurea, sub altitudinea de 500 m. Staţiunile cuprind versanţii stîncoşi, calcaroşi, uscaţi, însoriţi, constituiţi din roci diferite. Sînt preferate formaţiunile paleozoice. Solurile sînt de interferenţă, între cele cenuşii de pădure şi cernoziomurile levigate. Staţiunea de la Greci este situată la liziera pădurii. Pădurea este formată din gorun (*Quercus petraea*) şi alte elemente de şleau: *Quercus pedunculiflora*, *Q. pubescens*, *Tilia tomentosa*, *T. cordata*, *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*. Către margine se află pîlcuri cu *Prunus mahaleb*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygria* şi *Quercus pubescens*. Temperaturile sînt în jur de 10°C, însumînd în total circa 3 500°C. Sezonul fără geruri este reprezentat prin 200–230 de zile, iar perioada de vegetaţie este în jur de 200 de zile. Cantitatea de precipitaţii variază între 500 şi 550 mm anual.



### Caracterizarea plantelor

1. *Tufele.* Întrunesc caracteristicile menţionate la plantele din nord-vestul ţării.

2. *Tulpinile.* Corespund în general cu cele ale populaţiei anterioare.

Lungimea tulpinilor, rezultată din analiza a 101 exemplare, variază între 20 şi 53 cm, avînd în medie 34,5 cm. Raportul dintre numărul de exemplare şi lungime are următoarele valori: 31,7 % = 20–30 cm; 37,6 % = 30,1–40 cm; 28,7 % = 40,1–50 cm; 2,0 % = 50,1–53 cm.

Exceptînd plantele peste 50 cm, gruparea lor pe dimensiuni este aproape uniformă şi stabilitatea acestui caracter, între 20 şi 50 cm, este apreciabilă.

3. *Relaţia dintre teci şi noduri.* Din cele 542 de exemplare analizate de la 30 de tufe şi exprimate în procente, acest raport are următoarele valori: în primul caz (unde tulpinile au nodurile acoperite), procentul este de 68,8; în al doilea caz (cu cîte un nod neacoperit), acesta este de 27,6; penultimul (cu două noduri neacoperite) este de 2,3 şi ultimul (cu trei noduri neacoperite) este de 0,9.

4. *Paniculul.* a) Lungimea lui, considerată la 94 de exemplare, variază între 2,5 şi 11,5 cm, în medie de 4,09 cm. Raportul dintre numărul de exemplare analizate şi dimensiunile rezultate arată că: 2,1 % = 2,5–3 cm; 7,4 % = 3,1–4 cm; 12,8 % = 4,1–5 cm; 17,0 % = 5,1–6 cm; 21,3 % = 6,1–7 cm; 9,6 % = 7,1–8 cm; 9,6 % = 8,1–9 cm; 9,6 % = 9,1–10 cm; 7,4 % = 10,1–11 cm; 3,2 % = 11,1–11,5 cm. Se constată că lungimea paniculului tinde să se stabilizeze între 4 şi 6 cm şi chiar 4 şi 7 cm.

b) Lăţimea paniculului, calculată la acelaşi număr de exemplare, variază între 0,1 şi 4,0 cm, fiind în medie de 1,07 cm. Raportul dintre numărul de exemplare şi dimensiunile obţinute este următorul: 1,1 % = 0,1–0,2 cm; 6,4 % = 0,2–0,3 cm; 8,5 % = 0,3–0,4 cm; 8,5 % = 0,4–0,5 cm; 12,8 % = 0,5–0,6 cm; 5,3 % = 0,6–0,7 cm; 5,3 % = 0,7–0,8 cm; 5,3 % = 0,8–0,9 cm; 0,0 % = 0,9–1,0 cm; 29,7 % = 1,0–2,0 cm; 12,8 % = 2,0–3,0 cm; 3,2 % = 3,0–4,0 cm; 1,1 % = 4,0–5,0 cm.

Lăţimea tinde să se stabilizeze între 0,1 şi 2 cm, chiar între 2 şi 3 cm.

5. *Ramurile bazale ale paniculului.* Numărul ramurilor bazale considerat la 86 de tulpini, provenite de la 16 tufe, variază între 1 şi 6.

Raportînd numărul de exemplare la numărul de ramuri din primul verticil al paniculului, observăm că: 1,2 % = 1 ramură; 32,6 % = 2 ramuri; 37,3 % = 3 ramuri; 4,6 % = 4 ramuri; 16,3 % = 5 ramuri; 8,1 % = 6 ramuri.

Numărul către care tind să se stabilizeze ramurile este de 2–3.

6. *Spiculeţul.* Din măsurarea celor 40 de spiculeţe provenind de la 20 de tufe, a rezultat că lungimea variază între 2,2 şi 5 mm. Media acestui caracter din cadrul fiecărui panicul are următoarele valori: 4,3; 3,1; 4,0; 3,8; 4,6; 3,6; 3,4; 3,6; 3,3; 4,3; 4,3; 3,5; 3,7; 4,3; 3,1; 3,2; 2,8; 3,5; 3,8; 3,5, cu o oscilaţie a mediilor între 2,8 şi 4,6 mm (o valoare de 1,8 mm).

Repartizarea dimensiunilor pe exemplare este foarte inegală: 5,0% = 2,8–3 mm; 65% = 3,1–4,0 mm; 30,0% = 4,1–4,6 mm.

Se poate constata că acest caracter tinde să se stabilizeze între 3 şi 4 mm.

7. *Florile.* Numărul florilor din spiculeţ variază între 2 şi 4. Raportul dintre spiculeţe şi numărul florilor (în 40 de cazuri analizate) are următorul aspect: 47,5% = 2 flori; 42,5% = 3 flori; 10% = 4 flori.

În cadrul aceluiaşi panicul (spic) acest caracter are o amplitudine mică între spiculeţele aceluiaşi spic (2–4 flori). Tendinţa de stabilizare a acestui caracter este la 2–3 flori.

8. *Paleea.* Lungimea paleelor inferioare, măsurată la 103 elemente, provenind de la 20 de tufe, variază între 1,7 şi 3,6 mm, în medie 2,5 mm, adică cu 1,9 mm. Mediile în cadrul fiecărui spiculeţ merg de la 2,1 la 3,2 mm, adică cu o oscilaţie mai mică decît în cadrul spiculeţelor (1,1 mm), deoarece în ultimul caz concurează şi variaţia numărului de flori din spiculeţ. Dacă se grupează mediile privind lungimea paleelor, se obţine următoarea situaţie: între 2 şi 3 mm = 39 de cazuri; între 3 şi 3,6 mm = 1 caz. Rezultă că lungimea paleei inferioare are o amplitudine redusă (în limitele 1 mm), ceea ce denotă o pondere taxonomică mare.

9. *Axul spiculeţului.* Din materialul analizat la 40 de spiculeţe de la 20 de tufe, se constată că în toate cazurile axul este scabru şi păros. Astfel, la 11 tufe axul spiculeţului este scabru, la 5 scabru şi păros, iar la 4 prezintă peri lungi, intermediari, rari sau deşi. În cadrul axului,articolele sînt eterogene.

10. *Fructele.* Lungimea cariopselor analizate variază între 1,1 şi 1,9 mm, iar în cadrul spiculeţului între 1,1 şi 1,7 mm.

În populaţia din Dobrogea se poate distinge şi un ecotip ce se individualizează ca fizionomie şi biotop, pe care-l numim ecotipul de stîncărie.

## DESCRIEREA BIOTOPULUI

Spre deosebire de masa plantelor din populaţia analizată, mediul acestui ecotip este deosebit de omogen şi întins. El este reprezentat prin crestele şi colţurile de pe spinarea stîncilor, unde solul este aproape inexistent, iar uscăciunea, insolaţia şi curenţii de aer ating extrema din această staţiune.

### Caracterizarea plantelor

Acest ecotip este caracteristic, în primul rînd, prin dimensiunile mai reduse.

1. *Tufele.* Ele au aceleaşi caracteristici ca restul populaţiei.
2. *Tulpinile.* Sînt asemănătoare cu restul populaţiei.



Lungimea plantelor oscilează între 16,6 şi 44 cm, avînd în medie 31,6 cm (la 64 de tulpini analizate). Dimensiunile obţinute repartizate la numărul plantelor sînt: 3,1% = 16–20 cm; 40,6% = 20,1–30 cm; 42,2% = 30,1–40 cm; 14,1% = 40,1–44 cm.

Se poate preciza că înălţimea plantelor se stabilizează între 20 şi 40 cm.

3. *Relaţia dintre noduri şi teci.* Această relaţie în procente (la cele 520 de exemplare analizate) are următoarele valori: în 99 de cazuri, toate nodurile sînt acoperite, într-un caz un nod neacoperit şi în 0 cazuri 2 şi 3 noduri neacoperite.

4. *Paniculul. a)* Lungimea paniculului, măsurată la 63 de exemplare, provenite de la 10 tufe, variază între 2,2 şi 9,5 cm, în medie 5,8 cm. Datele de mai jos arată că lungimea este în următorul raport cu exemplarele analizate: 6,6% = 2,2–3 cm; 6,6% = 3,1–4 cm; 11,5% = 4,1–5 cm; 19,6% = 5,1–6 cm; 22,9% = 6,1–7 cm; 22,9% = 7,1–8 cm; 6,6% = 8,1–9 cm; 3,3% = 9,1–9,5 cm.

Se poate spune că lungimea paniculului tinde să se stabilizeze între 5 şi 8 cm.

*b)* Lăţimea paniculului, măsurată la 63 de exemplare, variază între 1 şi 17 mm, în medie 5,2 mm. Raportul dintre numărul de exemplare şi lăţime este următorul: 1,6% = 1–2 mm; 15,9% = 2,1–3 mm; 14,3% = 3,1–4 mm; 17,5% = 4,1–5 mm; 19,0% = 5,1–6 mm; 7,9% = 6,1–7 mm; 4,8% = 7,1–8 mm; 7,9% = 8,1–9 mm; 11,1% = 9,1–17 mm.

Rezultă o dezvoltare largă, care tinde să se stabilizeze între 2 şi 6 mm.

5. *Ramurile bazale ale paniculului.* Numărul ramurilor la cele 62 de exemplare, de la 10 tufe, cu excepţia a două cazuri, unde erau avortate, variază între 1 şi 6. Observaţiile făcute au dus la următoarea distribuţie: 3,2% = 1 ramură; 14,5% = 1 ramură; 43,6% = 2 ramuri; 22,6% = 3 ramuri; 3,2% = 4 ramuri; 8,1% = 5 ramuri; 4,8% = 6 ramuri.

Tendinţa de fixare a numărului se concretizează în jur de 2–3 ramuri.

6. *Spiculeţul.* Lungimea spiculeţului la 63 de exemplare din cadrul celor 20 de tufe analizate variază între 2,8 şi 4,4 mm. Mediile rezultate prezintă variaţii de la 2,8 la 4,1 mm; 12% = 2,8–3 mm; 82% = 3,1–4 mm; 6% = 4,0–4,1 mm.

7. *Florile.* Numărul de flori cuprinse într-un spiculeţ este de 2–3 (analizate la 18 spiculeţe din 18 tulpini, aparţinînd la 10 tufe): 72,2% = 2 flori; 27,8% = 3 flori.

8. *Paleea inferioară.* Lungimea este cuprinsă între 1,3 şi 3,2 mm; mediile rezultate în cadrul celor 10 tufe analizate sînt următoarele: 2,8; 2,3; 2,5; 2,7; 2,0; 2,2; 2,8; 2,9; 2,4; 1,4; cu o variaţie de 2,2–2,9 mm.

Din gruparea mediilor rezultă următoarea situaţie: 10% = 1,4–2 mm; 90% = 2–2,9 mm. Se poate spune că acest caracter tinde să se stabilizeze la 2–3 mm; diferenţa mică de 1 mm arată o pondere taxonomică mare.

9. *Axul spiculeţului.* Din cele 46 de cazuri analizate, 33 sînt scabre, iar restul de 13 prezintă peri lungi, scurţi, intermediari, rari sau deşi. Aproape în toate cazurile, axele spiculeţului din acelaşi spic au un aspect asemănător.

10. *Fructul.* La cariopsele măsurate, variaţia cea mai mare în cadrul spiculeţului este de 1,1—1,7 mm, adică are o valoare de 0,6 mm. Între tufe, diferenţa este mai mare, şi anume de 1,1—1,9 mm, adică de 0,8 mm (1 — 1,5 mm = 18 exemplare; 1,5 — 1,9 mm = 12 exemplare).

## DISCUŢII ŞI CONCLUZII

Din punct de vedere calitativ, caracterele taxonomice ale celor două populaţii sînt similare. În ceea ce priveşte cantitatea se constată diferenţe evidente (rezultînd din amplitudinea de variaţie sau limitele caracterului, modul de grupare a valorilor, modul de stabilitate sau energia de variaţie a unui caracter, tendinţa şi direcţia de stabilizare ale acestuia, relaţia dintre unele valori) , care determină în ultimă instanţă ponderea taxonomică şi rangul fiecărui caracter, adică transformă aspectul cantitativ într-unul calitativ, făcînd din el un criteriu de deosebire a celor două populaţii.

Între aspectul cantitativ al caracterelor taxonomice şi condiţiile staţionale sînt raporturi directe, unele dintre acestea fiind deosebit de evidente, ca în cazul precipitaţiilor.

Gradul de asemănare şi de deosebire între cele două populaţii şi cel al caracteristicilor ecotipului, privite prin această prismă, capătă diferite valori în cadrul caracterelor : mai pregnante în sfera vegetativă şi mai estompate în sfera reproducătoare.

*Lungimea tulpinilor* are în cadrul primei populaţii valori cuprinse între 20 şi 100 cm (în medie 56,1 cm), aproape încă o dată mai mari decît plantele din Dobrogea, unde valorile variază între 20 şi 53 cm (în medie 34,5 cm); între acestea din urmă şi ecotip, deşi deosebirile nu sînt mari, 16,6—44 cm (în medie 31,6 cm), ele sînt evidente. În ceea ce priveşte tendinţa stabilizării, se merge de la dimensiuni mari, între 60 şi 90 cm la plantele din nord-vest, către dimensiuni mai mici, între 20 şi 50 cm la populaţia din Dobrogea şi între 20 şi 40 cm la ecotip. Gradul de stabilitate a acestui caracter creşte în cadrul populaţiilor în sens invers cu amplitudinea de variaţie.

*Relaţia dintre teci şi noduri* (procentual) este mult deosebită în cadrul plantelor discutate. În cazul cînd toate nodurile sînt acoperite, procentul creşte de la 7,3 (populaţia din nord-vest) la 68,8 (cea din Dobrogea) şi pînă la 99 (ecotip). În cazul unui singur nod neacoperit, situaţia este inversă : descreşte procentul în sensul arătat de la 53,6 la 27,6 şi la 1. La fel se petrec lucrurile şi în cazul celor două noduri neacoperite (procentul descreşte de la 39,6 la 2,3 şi ajunge la 0 la ecotip).

*Paniculul* are lungimi limite deosebite în cadrul populaţiilor şi ecotipului. Acestea sînt în raport cu lungimea tulpinii şi descresc de la plantele din nord-vest către cele din Dobrogea şi ecotip, adică de la 3,5—23,5 (10,6—10,9 cm) la 2,5—11,5 (4,09 cm) şi pînă la 2,2—9,5 (5,8 cm). Deosebiri există şi în cadrul sensului stabilizării acestui caracter : nedefinit la populaţia din nord-vest, el se conturează între 4 şi 7 cm la populaţia din Dobrogea şi între 6 şi 8 cm la ecotip.

*Lăţimea paniculului* este în raport direct cu lungimea lui şi descreşte de la prima populaţie către ecotip, respectiv de la 0,2—10 (4 cm) la 0,1—



—4,0 (1,07 cm), ajungînd la 0,1—0,17 (0,52 cm); sensul stabilizării acestui caracter are valori diferite : 1—6 cm la populaţia de la Şoimuş-Milova, 0,1—2 cm la Greci şi 0,2—0,6 cm la ecotip.

*Numărul ramurilor bazale ale paniculului*, în mod suprinzător, la *Poa sterilis* formează un caracter foarte stabil. El are valori egale la ambele populaţii şi ecotip (1—6 ramuri), sensul stabilizării fiind identic la toate (între 2 şi 3 ramuri).

*Lungimea spiculeţului* este direct proporţională cu dimensiunile plantei şi se micşorează de la plantele dintre Mureş şi Crişuri către cele din Dobrogea şi ecotip (de la 3—7 mm la 2,2—5 mm şi apoi la 2,8—4,4 mm la ecotip). Tendinţa de stabilizare a acestui caracter se produce între dimensiuni de asemenea diferite : 5—6 şi chiar 7 mm la plantele din nord-vest, 3—4 mm la plantele din sud-est şi ecotip.

*Numărul florilor* este în raport direct cu lungimea spiculeţelor, avînd următoarele valori : 1—6 la plantele de la Şoimuş-Milova, 2—4 la plantele din Dobrogea şi 2—3 la ecotip. Deci, tendinţa stabilizării este de asemenea deosebită : între 3 şi 4 la plantele din nord-vest, între 2 şi 3 la plantele din sud-est şi de 2 la ecotip.

*Lungimea paleei inferioare* variază la plantele studiate : între 2,0 şi 4,3 mm la prima populaţie, 1,7 şi 3,6 mm la populaţia din Dobrogea şi 1,3 şi 3,2 mm la ecotip. Amplitudinea de variaţie este de asemenea deosebită : 2,3 mm în primul caz, 1,9 mm în al doilea şi în al treilea caz. Se constată că limitele superioare descresc de la plantele din nord-vest către cele din Dobrogea şi ecotip. Valorile mediilor în toate cazurile urmează sensul arătat : de la 2,6—3,9 mm la 2,1—3,2 mm, ajungînd la 1,4—2,9 mm.

Tendinţa stabilizării este între 3 şi 4 mm la plantele de la Şoimuş-Milova, 2,3 mm la plantele din Dobrogea şi la cele ale ecotipului.

*Axul spiculeţului este scabru sau păros.* În privinţa aspectului scabru, procentul creşte de la plantele din nord (43,6), la cele din Dobrogea (55) şi la ecotip (71,5). La plantele cu axul păros sau cu articolele eterogene, datele sînt diferite şi fără ordine : cu articole scabre şi păroase sînt 18,7% la plantele din nord-vest, 25% la cele din Dobrogea şi 0% la ecotip, iar cazurile cu axul în întregime păros sînt în proporţie de 37,5% în prima situaţie, 20% în a doua şi 28,5% la ecotip. Predomină axul scabru.

La *fructe*, în cadrul populaţiilor analizate, ca urmare a unei foarte mari eterogenităţi atît în spiculeţ, cît şi în spice, panicule şi tufe, dimensiunile cariopselor nu pot fi utilizate.

★

Exprimate statistic, la două caractere aceste relaţii concordă în general cu rezultatele biometrice şi prin generalizare se pot extinde şi la restul caracterelor, atît în sfera vegetativă (puternic variabilă), cît şi în sfera reproducătoare (mult mai stabilă). Referitor la cele două sfere, în primul caz concluziile statistice sînt în legătură cu lungimea tulpinii (I), iar în al doilea caz cu lungimea paleei inferioare (II). Populaţia din Dobrogea (D), populaţia din nord-vest (V) ecotipul (DE).

I. $D-V$

1. Variaţie foarte mare în cadrul celor două populaţii : 46% V şi 23% D.

2. Coeficientul de siguranţă este mic: $s = 1{,}1$, adică diferenţierea dintre populaţii este redusă şi apare în 40% din cazuri faţă de 60%, unde populaţiile se suprapun.

3. Probabilitatea de eroare, respectiv de confundare a populaţiilor, este de aproximativ 85%.

*D — DE*

1. Ecotipul faţă de restul populaţiei din Dobrogea nu se diferenţiază statistic: coeficientul de siguranţă $s < 1$.

2. Probabilitatea de confundare cu restul populaţiei > 95%.

II. *D — V*

1. Populaţiile se confundă în 3 – 1,14 = 1,86 = 62% din cazuri şi se diferenţiază în 38% din cazuri.

2. Coeficientul de siguranţă > 3, populaţiile se diferenţiază puţin. Ele prezintă un grad mare de omogenitate = variabilitate mică. $Cv = \frac{\sigma}{x}$ 100 variabilitate mică = omogenitate mare. Nord-vest = 18%. Sud-est = 20%. Sud-est — ecotip = 20%.

Ecotipul nu se diferenţiază de loc statistic faţă de populaţia din Dobrogea.

*Condiţiile staţionale* ale celor două populaţii reproduc asemănările şi deosebirile celor două staţiuni. În plus, natura cereto-gîrniţetelor de la Şoimuş-Milova este xerofilă sau xeromezofilă şi a gîrniţetelor de la Greci este xerofită sau mezofită. La marginea primelor păduri dintre conifere participă *Juniperus communis*, iar la marginea celorlalte specii lemnoase mediteraneene *Cotinus coggygria* şi *Carpinus orientalis*.

Concluziile care rezultă se referă, pe de o parte, la specia ca atare, iar pe de altă parte la poziţia taxonomică a celor două populaţii.

În ceea ce priveşte specia, în condiţiile ţării noastre caracterele trebuie notate cu valori mai mari, care să cuprindă limitele specificate în diagnozele şi descrierile pentru *Poa scabra* Kit. şi *P. pannonica* Kern. din nord şi a celor de la *P. romanica* Prod. şi *P. sterilis* M.B. din sud. De asemenea, caracterizarea ecologică trebuie să cuprindă condiţiile ecologice şi staţionale proprii celor două staţiuni.

În privinţa celor două populaţii, acestea nu pot fi considerate ca specii distincte numai pe criteriul cantitativ al caracterelor. Plantele de *Poa scabra* şi *P. pannonica* constituie numai indivizi ai aceleiaşi specii, şi nu rase. Conceptul de rasă este incompatibil cu o suprafaţă aşa de redusă şi cu un teritoriu atît de uniform ca cel din nord-vest. La fel, plantele respective nu pot fi considerate ca forme taxonomice numai pe baza aspectului paniculului, deoarece acesta este foarte variabil, depinde de fazele de dezvoltare şi diferă mult de la un biotop la altul.

Deosebirile dintre populaţiile celor două regiuni în sfera taxonomiei sînt numai de rang cantitativ, dar suficient de evidente ca să reflecte condiţiile staţionale proprii. Aceste condiţii sînt în general mai favorabile creşterii în nord şi, desigur, mai puţin favorabile în sud; ele se oglindesc în limitele de variaţie a caracterelor, mai largi la Şoimuş-Milova şi mai restrînse la Greci. Ecotipul se deosebeşte mult de populaţia dintre Crişuri şi Mureş şi reliefează, în raport cu populaţia din Dobrogea, condiţiile extreme precare ale ei; aceasta se oglindeşte mai bine în dimensiunile



reduse ale taliei şi, în general, ale tuturor caracterelor. Deşi asemănătoare, condiţiile staţionale ale celor două populaţii sînt suficient de variate pentru ca, împreună cu barierele geomorfologice şi climaterice, să dea nota proprie celor două regiuni; criteriile taxonomice, deşi numai cantitative, sînt destul de evidente pentru a considera cele două populaţii ca rase geografice sau regionale distincte ori ca subspecii.

BIBLIOGRAFIE


1. Ascherson P. u. Graebner P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898–1902, **II**, 413–416.
2. Bieberstein Marschal, *Flora Taurico-Caucasica*, Charkoniae, 1809, **I**.
3. Boissier Ed., *Flora Orientalis*, Geneva, 1884, **V**.
4. Borza Al., *Conspectus florae Romaniae regionumque affinum*, Cluj, 1947.
5. Hayex A. et Markgraf Fr., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Dahlem bei Berlin, 1932–1933, **3**, 258–271.
6. Harmann F., *Hercynia*, 1939, **I**, *3*, 451–462.
7. Horánszky A., Ann. Univ. Sci. Budapest, Sectio Biologica, 1960, 225–228.
8. Kerner A., Öst. Bot. Zeitschr., 1864, *4*, 84–85.
9. Jávorka S., *Flora Hungarica*, Budapesta, 1924, 94.
10. Prodan I., *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, **1**, 89.
11. Prodan I. şi Buia Al., *Flora mică ilustrată a R.P.R.*, Bucureşti, 1958, 621.
12. Şerbănescu Gh., Natura (Biologia), 1966, **17**, *4*, 69.
13. — St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1967, **19**, *1*.
14. Завадский К. М., *Учение о виде*, Ленинград, 1961.
15. * * * *Flora Romaniae Exsiccata*, Cluj, 1941, *2 629–2 630*.
16. * * * *Gramina Hungarica*, Budapesta, 1901, *83*.


*Institutul de biologie „Traian Săvulescu",*
*Sectorul de sistematica şi morfologia plantelor.*

Primită în redacţie la 6 decembrie 1966.

# STUDIUL EPIDERMEI FRUNZELOR LA GENUL *DIANTHUS* L. DIN FLORA ROMÂNIEI *

DE

V. SANDA

**581(05)**

Autorul, pe baza cercetărilor microscopice întreprinse, stabilește în cadrul tipurilor de epidermă întîlnite la genul *Dianthus* L. din flora României 5 grupe și 6 subgrupe, luînd în considerare următoarele caractere mai importante: forma celulelor epidermale și particularitățile pereților celulari, grosimea acestora, forma și dispoziția celulelor stomatice etc.
Se fac totodată măsurători și se dau date statistice asupra mărimii celulelor epidermale și stomatice.

Însemnătatea studiului epidermei frunzelor a fost subliniată în repetate rînduri de numeroși cercetători; pînă în prezent, această metodă se numără printre cele importante folosite în elucidarea unor probleme din domeniul *sistematicii* și *filogeniei* (1), (2), (9), (10), (16), *paleobotanicei* (P. K r e i z e l, 1932, citat după (7)), (7), (10) și *practicii farmaceutice* (11).

Dintre numeroasele caractere ale epidermei, o importanță deosebită pentru stabilirea poziției sistematice a diferitelor grupe a fost acordată celulelor anexe ale stomatelor. Acest caracter, prezentînd o mare stabilitate, a atras atenția botaniștilor, care s-au străduit să cerceteze îndeosebi structura epidermei la majoritatea grupelor de plante superioare. Primii pași în această direcție au fost făcuți încă de M. J. V e s q u e (14), care elaborează în 1889 clasificarea tipurilor de dispoziție a celulelor anexe. C. R. M e t c a l f e și L. C h a l k (8), simplificînd clasificarea, o întrebuințează în caracterizarea majorității familiilor de dicotiledonee. În cadrul acestui vast grup de plante, autorii disting patru tipuri de bază: 1) *anomocitic* (*ranunculaceu*), 2) *anizocitic* (*cruciferaceu*), 3) *paracitic* (*rubiaceu*) și 4) *diacitic* (*cariofilaceu*).

Interesul pentru studiul epidermei a crescut în ultimul timp, datorită faptului că structura sa apare suficient de constantă nu numai la anumite specii, dar și la genuri și uneori chiar și la familii. Iată de ce în special structura epidermei poate servi cu succes atît în determinarea plantelor actuale, cît și în paleobotanică, filogenie, practica farmaceutică etc.

---

* Material din teza de doctorat.

Analizînd epiderma frunzelor de la speciile de *Dianthus* L. din flora țării noastre, am constatat că la toate se întîlnesc stomate de tip *diacitic* (*cariofilaceu*), ce se caracterizează prin prezența stomatei înconjurate de o pereche de celule subsidiare, al căror perete comun formează un unghi drept cu celulele protectoare.

Deosebirile mai importante între specii constau în forma celulelor epidermale și a pereților acestora, mărimea celulelor epidermale, precum și în forma și mărimea celulelor stomatice.

Epiderma, privită apical, a fost desenată la camera clară la o mărire de 175 de ori. S-au făcut în total 8 600 de măsurători asupra lungimii și lățimii celulelor epidermale și stomatice (tabelul nr. 2).

Se constată că între valorile medii ale lungimii și lățimii celulelor epidermei superioare și inferioare nu sînt diferențe mari, fapt constatat și din calculele statistice (tabelul nr. 1). De asemenea, din analiza tabelului nr. 2 se observă că valorile medii ale lungimii și lățimii celulelor epidermei superioare sînt uneori mai mari, alteori mai mici decît cele de la epiderma inferioară.

*Tabelul nr. 1*

**Calculul statistic aplicat la măsurătorile efectuate la celulele epidermei superioare la *Dianthus armeria* L. și *D. pseudarmeria* M. B. (μ)**

| Nr. crt. | Specia | M | m | m% | D±mD | T |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Dianthus armeria* L. | a.* 98,1 | 2,72 | 2,77 | — | — |
| | | b. 67,3 | 2,86 | 4,24 | — | — |
| 2 | *Dianthus pseudarmeria* M.B. | a. 90,9 | 2,73 | 3,00 | 7,2±3,86 | 1,86 |
| | | b. 68,7 | 2,60 | 3,78 | 1,4±3,86 | 0,36 |

* Datele din coloanele a. se referă la lungimea celulelor epidermale, iar cele din coloanele b. la lățimea celulelor epidermale.

La speciile din secțiile *Armerium* Williams și *Plumaria* (Opiz) A. et G., valorile medii ale lungimii celulelor epidermei inferioare sînt totdeauna mai mari decît cele obținute la epiderma superioară. Valorile medii ale lățimii celulelor epidermei superioare sînt fie mai mici secția *Armerium* Williams), fie mai mari (cu mici excepții, secția *Plumaria* (Opiz) A. et G.) decît cele obținute la epiderma inferioară. În cadrul celorlalte două secții: *Barbulatum* Williams și *Leiopetali* Boiss. se constată că valorile medii ale lățimii celulelor epidermei superioare sînt întotdeauna mai mari decît cele obținute la epiderma inferioară, cu o singură excepție, *Dianthus leptopetalus* Willd., unde la epiderma superioară s-a găsit o valoare medie a lățimii celulelor mai mică decît la cea inferioară.

Valorile medii ale lungimii și lățimii celulelor epidermei superioare la speciile de *Dianthus* L. din secția *Carthusiani* Boiss. sînt fie mai mari, fie mai mici decît cele obținute la epiderma inferioară, neexistînd astfel o regulă.



*Tabelul nr. 2*

**Date medii biometrice privind celulele epidermale și stomatice de la frunzele speciilor de *Dianthus* L. din flora României**

| Nr. crt. | Grupa | Subgrupa | Mărimea celulelor epidermale (μ) – lungimea – valori medii | Mărimea celulelor epidermale (μ) – lungimea – amplitudinea variației | Mărimea celulelor epidermale (μ) – lățimea – valori medii | Mărimea celulelor epidermale (μ) – lățimea – amplitudinea variației | Mărimea celulelor stomatice (μ) – lungimea – valori medii | Mărimea celulelor stomatice (μ) – lungimea – amplitudinaea variației | Mărimea celulelor stomatice (μ) – lățimea – valori medii | Mărimea celulelor stomatice (μ) – lățimea – amplitudinea variației |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | a. 98,9 | 66,0–132,0 | 70,6 | 44,0–99,0 | 38,0 | 33,0–49,5 | 29,2 | 27,5–33,0 |
| | | A | b. 92,6 | 55,0–227,9 | 63,9 | 22,0–103,2 | 44,6 | 27,5–64,5 | 32,9 | 27,5–47,3 |
| | | | a. 103,9 | 66,0–170,5 | 65,3 | 44,0–104,5 | 37,6 | 33,0–44,0 | 30,1 | 27,5–38,5 |
| 1 | | B | b. 105,1 | 60,5–172,0 | 59,7 | 27,5–103,2 | 46,1 | 33,0–68,8 | 32,5 | 22,0–43,0 |
| | | | a. 95,1 | 66,0–159,5 | 65,4 | 27,5–88,0 | 35,7 | 33,0–38,5 | 35,7 | 33,0–38,5 |
| | | A | b. 90,9 | 60,5–154,0 | 55,6 | 27,5–88,0 | 35,5 | 33,0–38,5 | 35,5 | 33,0–38,5 |
| | | | a. 99,8 | 66,0–154,0 | 67,8 | 33,0–104,5 | 43,7 | 38,5–49,5 | 31,8 | 27,5–38,5 |
| 2 | II | B | b. 118,8 | 66,0–206,4 | 72,6 | 33,0–111,8 | 42,2 | 33,0–49,5 | 30,7 | 22,0–38,5 |
| | | | a. 79,2 | 44,0–126,5 | 60,3 | 33,0–99,0 | 39,0 | 27,5–49,5 | 30,5 | 22,0–44,0 |
| | | A | b. 78,4 | 38,5–154,8 | 54,1 | 27,5–107,5 | 41,3 | 27,5–73,1 | 31,8 | 22,0–60,2 |
| | | | a. 82,4 | 49,5–148,5 | 57,6 | 27,5–115,5 | 38,9 | 27,5–55,0 | 30,2 | 22,0–38,5 |
| 3 | III | B | b. 81,2 | 27,5–187,0 | 51,1 | 27,5–121,0 | 39,1 | 27,5–49,5 | 27,6 | 22,0–44,0 |
| | | | a. 93,2 | 55,0–143,0 | 56,3 | 27,5–93,5 | 41,1 | 33,0–49,5 | 30,8 | 27,5–38,5 |
| 4 | IV | — | b. 85,6 | 49,5–176,0 | 56,3 | 33,0–82,7 | 44,1 | 33,0–55,0 | 29,6 | 27,5–33,0 |
| | | | a. 87,6 | 44,0–137,5 | 63,1 | 27,5–104,5 | 39,7 | 27,5–55,0 | 30,3 | 22,0–38,5 |
| 5 | V | — | b. 88,9 | 27,5–180,6 | 55,2 | 22,0–98,9 | 41,3 | 33,0–55,0 | 30,9 | 22,0–49,5 |

*Notă.* Măsurătorile efectuate la celulele epidermei superioare a frunzelor au fost trecute în coloana a, iar cele de la epiderma inferioară în coloana b.

Valorile medii cele mai mari ale lungimii celulelor epidermale s-au obținut la speciile din cadrul grupei a II-a, subgrupa B, iar cele mai mici la speciile din grupa a III-a, subgrupa A (tabelul nr. 2).

Valorile medii cele mai mari ale lățimii celulelor epidermale s-au aflat la speciile din grupa a II-a, subgrupa B, iar cele mai mici la speciile din grupa a III-a, subgrupa B.

În tabelul nr. 3 sînt redate valorile medii ale mărimii celulelor epidermale și stomatice în cadrul secțiilor genului *Dianthus* L., din care reiese faptul că în majoritatea cazurilor valorile medii ale lățimii celulelor epidermei superioare sînt mai mari decît cele obținute la epiderma inferioară, cu excepția secției *Armerium* Williams, la care situația se prezintă invers.

*Tabelul nr. 3*

**Valorile medii ale mărimii celulelor epidermale și stomatice în cadrul secțiilor genului *Dianthus* L.**

| Nr. crt. | Secția | Mărimea celulelor epidermale (μ) | | Mărimea celulelor stomatice (μ) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | lungime | lățime | lungime | lățime |
| 1 | *Armerium* Williams | a.* 95,4 | 68,9 | 41,6 | 32,8 |
| | | b. 111,9 | 75,3 | 61,4 | 45,9 |
| 2 | *Carthusiani* Boiss. | a. 84,9 | 58,7 | 37,3 | 28,0 |
| | | b. 84,8 | 53,1 | 39,7 | 28,9 |
| 3 | *Plumaria* (Opiz) A. et G. | a. 77,3 | 56,9 | 39,0 | 31,3 |
| | | b. 84,0 | 55,3 | 38,2 | 32,1 |
| 4 | *Barbulatum* Williams | a. 89,8 | 62,4 | 40,9 | 31,4 |
| | | b. 82,9 | 51,7 | 40,5 | 30,1 |
| 5 | *Leiopetali* Boiss. | a. 101,2 | 72,0 | 40,6 | 33,5 |
| | | b. 95,9 | 63,0 | 39,5 | 32,7 |

* Datele din coloanele a. se referă la lungimea celulelor, iar cele din coloanele b. la lățimea lor.

În ceea ce privește celulele stomatice, acestea au o formă alungit-eliptică la majoritatea speciilor de *Dianthus* L. din flora țării noastre. La *Dianthus gelidus* Schott, Nym. et Kotschy și *D. glacialis* Haenke (tabelul nr. 2, grupa a II-a, subgrupa A), forma acestora este circulară. La *Dianthus barbatus* L., stomatele lipsesc pe epiderma superioară a frunzelor. În cadrul aceleiași specii, numărul de stomate pe unitatea de suprafață variază foarte mult în funcție de condițiile ecologice.

Valorile medii cele mai mari ale lungimii celulelor stomatice s-au obținut la epiderma inferioară a speciilor din cadrul secției *Armerium* Williams, iar cele mai mici la epiderma superioară a speciilor din secția *Carthusiani* Boiss.

De asemenea, s-a constatat că la majoritatea speciilor analizate nu există deosebiri morfologice între celulele epidermei superioare și cele ale epidermei inferioare, urmînd să fie amintite doar la specia la care acestea apar.

Forma celulelor epidermale, particularitățile pereților celulari, grosimea acestora, precum și forma și modul de dispoziție a celulelor stomatice



ne-au permis clasificarea speciilor de *Dianthus* L. din flora țării noastre în mai multe grupe și subgrupe.

*Grupa I.* Celule epidermale cu pereții subțiri, cu configurație sinuos-ondulată, foarte neregulate ca formă, celule stomatice alungit-eliptice.

*Subgrupa A.* Pereții celulelor epidermale puternic ondulați (fig. 1). Acest tip de epidermă se întîlnește la *Dianthus armeriastrum* Wolfn. și *D. deltoides* L.

*Subgrupa B.* Pereții celulelor epidermale ușor ondulați (fig. 2) : *D. armeria* L., *D. barbatus* L. și *D. compactus* Kit.

*Grupa a II-a.* Celule epidermale cu pereții mai groși (3—5 μ), cu forme mai mult sau mai puțin regulate, celule cu pereții mai slab ondulați. Celule stomatice circulare sau alungit-eliptice.

*Subgrupa A.* Celule stomatice circulare. Pereții celulelor epidermale groși de 5 μ. *D. gelidus* Schott, Nym. et Kotschy și *D. glacialis* Haenke (fig. 3). Între celulele epidermei superioare (fig. 4) și ale celei inferioare (fig. 5) de la *Dianthus glacialis* Haenke există deosebiri în ceea ce privește forma lor, aceasta fiind mult mai regulată la epiderma superioară.

*Subgrupa B.* Celule stomatice alungit-eliptice (fig. 6). Pereții celulelor epidermale groși de circa 3 μ : *D. trifasciculatus* Kit., *D. piatra-neamtzui* Prod. și *D. callizonus* Schott et Kotschy.

*Grupa a III-a.* Celule epidermale cu forme regulate. Pereții celular mai mult sau mai puțin drepți, groși de 3—5 μ. Celule stomatice alungit eliptice.

*Subgrupa A.* Forma celulelor epidermale mai mult sau mai puțin hexagonală (fig. 7) : *D. pseudarmeria* M. B., *D. henteri* Heuff., *D. puberulus* (Simk.) Kern., *D. urziceniensis* Prod., *D. tenuifolius* Schur, *D. dobrogensis* Prod. (epiderma inferioară cu celule mai mult sau mai puțin neregulate ca formă), *D. superbus* L. (celulele epidermei inferioare au forme mai mult sau mai puțin neregulate, iar pe epiderma superioară stomatele sînt extrem de rare), *D. pallens* Sibth., *D. serotinus* W. et K. și *D. capitatus* Balb.

*Subgrupa B.* Celulele epidermale sînt alungit-dreptunghiulare în dreptul stomatelor mai late. Celulele stomatice alungit-eliptice sînt dispuse pe pereții laterali ai celulelor epidermale (fig. 8) : *D. campestris* M. B., *D. șerbanii* Prod. (unele exemplare analizate au epiderma superioară cu celule hexagonale), *D. diutinus* Kit., *D. simonkaianus* Péterfi, *D. spiculifolius* Schur, *D. vandasii* Velen., *D. nardiformis* Janka, *D. pinifolius* Sibth., *D. giganteus* D'Urv., *D. kitaibelii* Janka, *D. leptopetalus* Willd.

*Grupa a IV-a.* Celule epidermale cu pereții longitudinali drepți, iar cei transversali mai mult sau mai puțin ondulați. Celule stomatice alungit-eliptice, dispuse pe pereții longitudinali ai celulelor epidermale (fig. 9) : *D. rehmannii* Blocki, *D. pontederae* Kern., *D. glabriusculus* (Kit.) Borb.

*Grupa a V-a.* Forma celulelor epidermale foarte diferită. Celule stomatice alungit-eliptice (fig. 10) : *D. giganteiformis* Borb., *D. guttatus* M. B., *D. banaticus* (Heuff.) Borb., *D. kladovanus* Deg., *D. carthusianorum* L., *D. racovitzae* Prod., *D. collinus* W. et K. , *D. deserti* Prod.

Cercetările întreprinse de noi ne-au permis a diferenția aceste 5 grupe și 6 subgrupe în cadrul tipurilor de epidermă întîlnite la genul *Dianthus* L., avînd în vedere următoarele caractere mai importante : forma celu-

Tipurile de celule epidermale întîlnite la speciile de *Dianthus* L. din flora României.

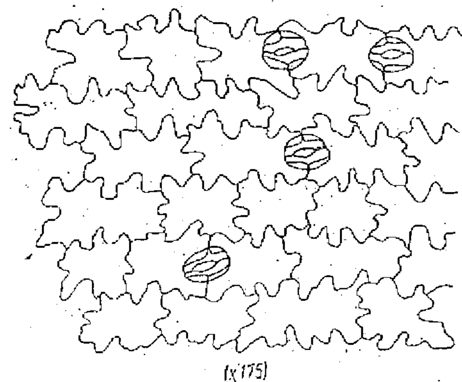



Fig. 1. — Pereții celulelor epidermale puternic ondulați (*D. armeriastrum* Wolfn.).

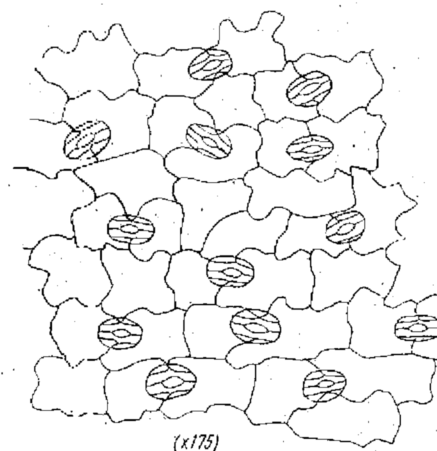



Fig. 2. — Celule epidermale cu pereții mai slab ondulați (*D. barbatus* L.).

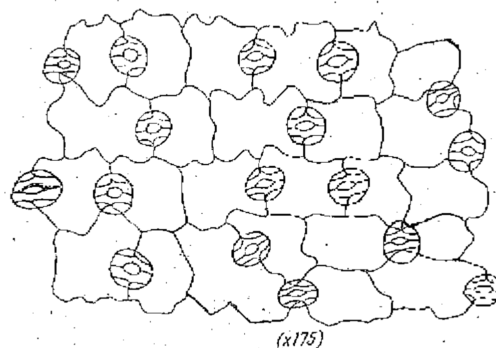



Fig. 3. — Celule epidermale la *Dianthus gelidus* Schott, Nym. et Kotschy.

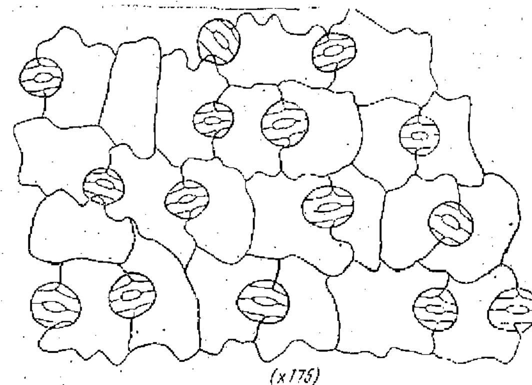



Fig. 4. — Celule epidermale la *D. glacialis* Haenke (epiderma superioară).

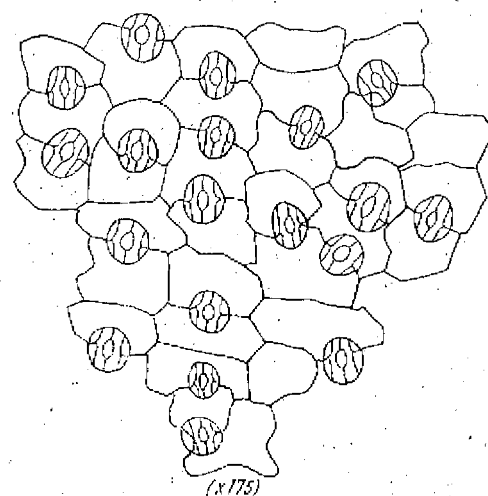



Fig. 5. — Celulele epidermei inferioare la *D. glacialis* Haenke.

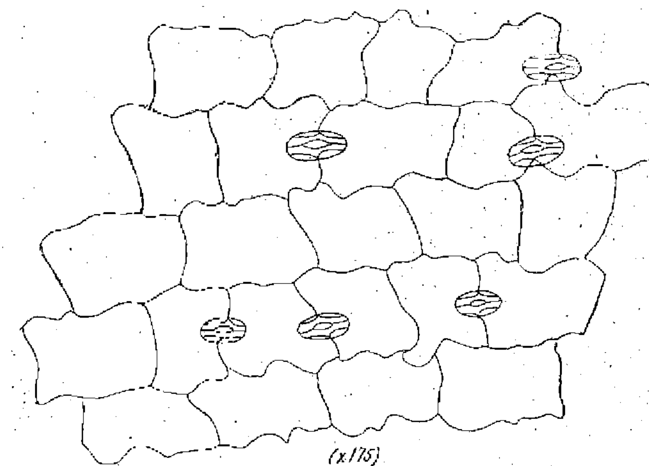



Fig. 6. - Celule epidermale la *D. callizonus* Schott et Kotschy.

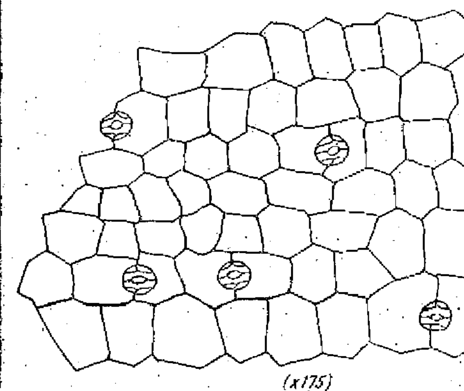



Fig. 7. — Celule epidermale hexagonale (*D. henteri* Heuff.).

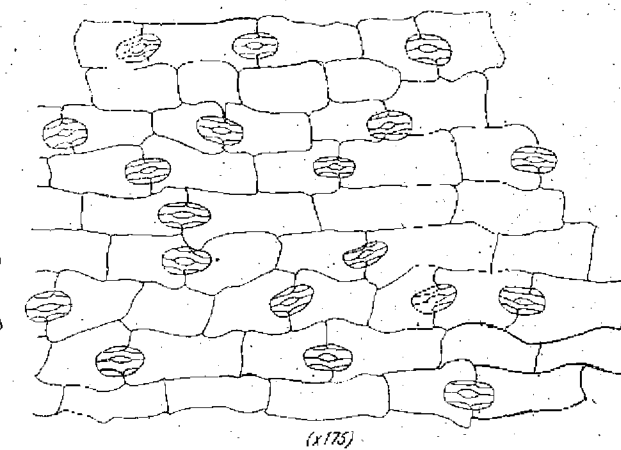



Fig. 8. — Celule epidermale alungit-dreptunghiulare (*D. diutinus* Kit.).

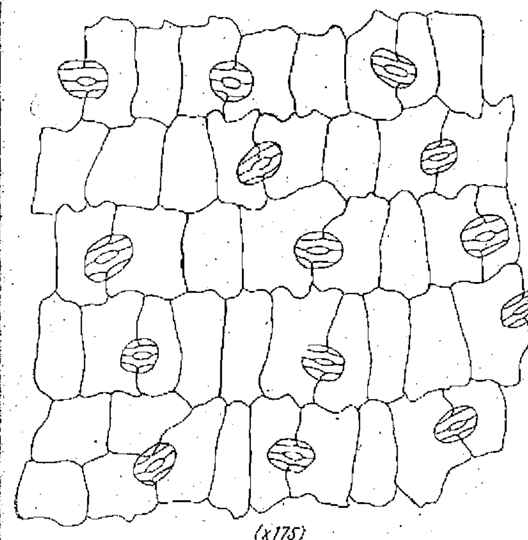



Fig. 9. — Celule epidermale la *D. rehmannii* Blocki.

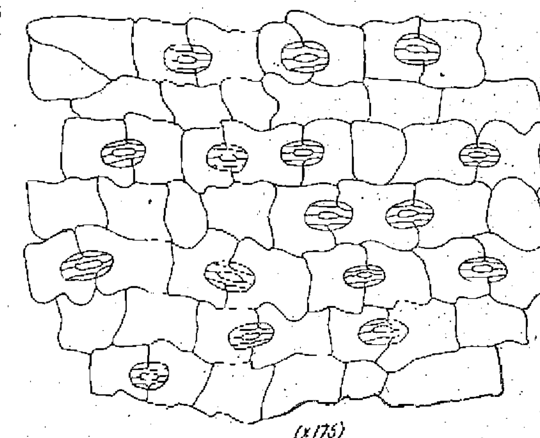



Fig. 10. — Celule epidermale la *D. banaticus* (Heuff). Borb.

lelor epidermale şi particularităţile pereţilor acestora, grosimea lor etc., precum şi forma şi dispoziţia celulelor stomatice.

Se confirmă în acest sens şi în cazul genului *Dianthus* L. importanţa atribuită în prezent studiului epidermei, care, pe lîngă alte caractere folosite în taxonomie, constituie un criteriu de valoare în determinarea speciilor actuale şi fosile.

## BIBLIOGRAFIE


1. БАРАНОВА М. А., Бот. журн., 1962, **47**, *8*, 1 108—1 115.
2. БОБРОВ А. Е., Бот. журн., 1962, **47**, *6*, 808—820.
3. CHADEFAUD M. et EMBERGER L., *Traité de botanique systématique*, Masson et C-ie, Paris, 1960, **1**—**2**.
4. GRAMBAST N., Rev. gen. bot., 1954, **61**, 607—631.
5. GREGUSS P., Acta biol. nov., 1961, **7**, *3—4*, 3—14.
6. HUBER B., *Grundzüge der Pflanzenanatomie*, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1961.
7. ИМАНИЦКАЯ Н. Н., Бот. журн,. 1966, **51**, *1*, 74—82.
8. METCALFE C. R. a. CHALK L., *Anatomy of the Dicotyledons*, Oxford, 1965, **1**, XIV—XV 147—153.
9. СКВОРЦОВА Н. Т., Бот. журн., 1960, **45**, *5*, 712—717.
10. СВЕШНИКОВА И. Н., Бот. журн., 1955, **40**, *4*, 553—555.
11. ШТРОМБЕРГ Я. А., Тр. Тбилисск. Н. И. хим. фарм. инст., 1956, **8**, 51—66.
12. TIEGHEM PH. van, *Eléments de Botanique. Botanique générale*, Masson et C-ie, Paris, 1918, **1**.
13. TROLL W., *Allgemeine Botanik*, F. Emke, Stuttgart, 1959, ed. a 3-a.
14. VESQUE M. J., Bull. Soc. Bot., 1889, **36**, 41—89.
15. ЗАХАРЕВИЧ С. Ф., Вестн. ЛГУ, сер. биол. геогр. и геол., 1954, **4**, *2*.
16. ЗУБКОВА Г. И., Бот. журн., 1966, **51**, *2*, 278—283.


*Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de morfologie şi sistematică vegetală.*

Primită în redacţie la 1 decembrie 1966.

# ASPECTE DIN VEGETAŢIA CULMII PRICOPAN ŞI ÎMPREJURIMI

DE

M. ANDREI şi A. POPESCU

581(05)

În lucrare se prezintă asociaţiile vegetale din regiunea despădurită a Culmii Pricopan (Munţii Măcinului). Tabelele asociaţiilor descrise sînt însoţite de spectrele fitogeografice şi formele biologice. Nota de faţă reprezintă o sinteză a unui bogat material, care cuprinde şi alte aspecte botanice.

Pe baza unui material bogat şi a unor observaţii îndelungate referitoare la caracterul florei şi al vegetaţiei Culmii Pricopan, ne-am propus să prezentăm cîteva aspecte legate de asociaţiile vegetale mai răspîndite, cercetate pînă acum parţial sau ocazional.

*Condiţiile fizico-geografice ale teritoriului cercetat.* Regiunea despădurită a Culmii Pricopan şi împrejurimile constituie un vast teritoriu situat în partea de nord-vest a Dobrogii, a cărui suprafaţă depăşeşte 1 000 km².

Limitele morfologice ale teritoriului cercetat sînt cuprinse între Muntele Urliga la nord, limita superioară a culturilor agricole din comunele Jijila şi Greci la est, vîrful Ţuţuiatu şi localitatea Greci la sud şi Dunărea Veche în dreptul oraşului Măcin la vest.

În partea de nord-vest a Dobrogii, pe un teritoriu format din şisturi cristaline, depozite paleozoice şi mase granitice, se află o unitate nu numai tectonică, dar şi morfologică, care poartă numele de Munţii Măcinului, rest al marelui lanţ muntos hercinico-kimmeric.

Aici se află nodul orografic al Dobrogii. Din acest nod se desface spre nord o fîşie îngustă şi lungă, formată din numeroase coline, cunoscute sub denumirea de Dealurile Bugeacului. Ele se continuă pe sub Moldova şi Carpaţi pînă spre Sudeţii Boemiei.

Munţii Măcinului sînt munţi joşi, cu aspect deluros şi creste ascuţite, dezvoltaţi pe depozite devoniene şi permo-carbonifere, străpunse de mari mase lacolitice, de granite porfirice, cuarţite etc., aflate la zi, cu versanţi plini de grohotişuri, cu văi adînci şi enorm de largi, în raport cu firul de apă care le străbate (fig. 1).

Aceşti munţi erodaţi de acţiunea îndelungată a factorilor externi, văzuţi de aproape, par în miniatură, înecaţi în propriile lor grohotişuri (fig. 2).

*Clima*. Regiunea cercetată se caracterizează în general printr-un climat temperat, cele mai ridicate temperaturi din timpul anului fiind înregistrate în lunile iunie, iulie şi august (peste 35°C în iulie).



Fig. 1. — Culmea Carabalău.

Precipitaţiile atmosferice se caracterizează prin abundenţa relativă şi repartizarea lor foarte inegală în cursul unui an; media anuală variază între 300 şi 600 mm.

Lipsa vegetaţiei lemnoase şi ierboase pe unele suprafeţe în pantă face ca apa de precipitaţii să se scurgă foarte repede, sub formă de torenţi cu o mare putere de spălare a stratelor loessoide.

Chiar urmele lăsate de roţile căruţelor evoluează în fiecare an, transformîndu-se ca efect al eroziunii în şanţuri, apoi prin adîncire ajung viroage etc., degradînd mari suprafeţe de teren.

*Vînturile*. Cele mai frecvente şi puternice vînturi sînt cele care suflă dinspre nord şi nord-est, mai ales iarna şi primăvara. Uneori sînt atît de violente, încît spulberă praful şi nisipul, transportîndu-le la distanţe considerabile.

*Influenţa omului asupra vegetaţiei*. Botanistul care parcurge acest teritoriu constată cu uşurinţă că vegetaţia a fost puternic modificată prin activitatea oamenilor şi influenţa animalelor.

Vegetaţia lemnoasă care acoperea altădată cel puţin parţial Munţii Măcinului a fost distrusă în decursul timpului, încît astăzi, pe o mare suprafaţă din aceşti munţi nu pot fi întîlniţi decît reprezentanţi izolaţi ai acesteia. Doar în partea sud-vestică a lor se menţine încă pădurea proprin-zisă. Acest fapt imprimă munţilor o notă aparte, caracteristică.



Păşunatul neraţional, în special cu oile, a dus la degradarea şi transformarea asociaţiilor ierboase. Ca urmare, vegetaţia ierboasă primară s-a transformat şi ea. În momentul de faţă, ca rezultat al acestei influenţe, întîlnim frecvent două asociaţii mai importante pe suprafeţe mari: *Andropogonetum ischaemi* şi *Poaetum bulbosae*.

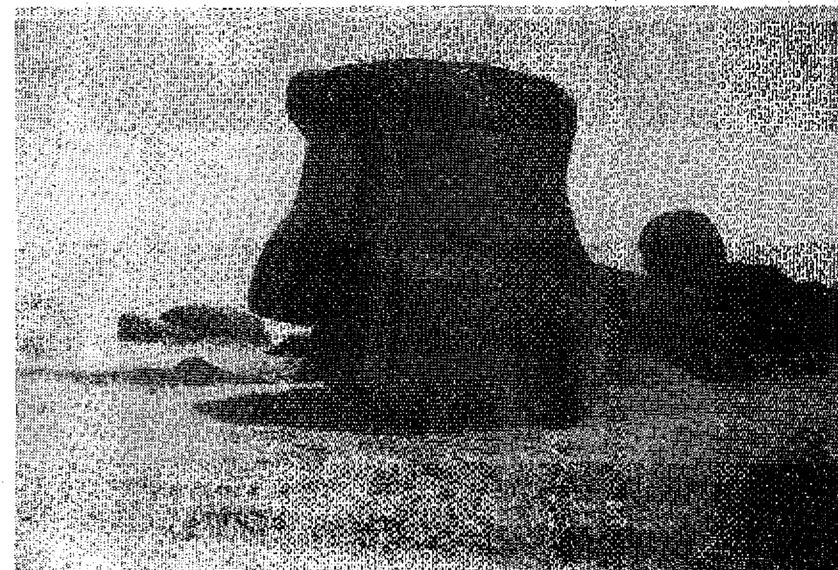


Fig. 2. — Blocuri granitice puternic erodate.

**Metoda de lucru**. La studiul vegetaţiei am folosit iniţial metoda cercetării pe itinerar, după care am revenit în fiecare an în anumite puncte fixe urmărind eventualele transformări, completînd şi verificînd diferite observaţii anterioare.

Separarea asociaţiilor vegetale s-a făcut pe baza abundenţei-dominanţei considerate global, apreciind valoarea lor după scara Braun-Blanquet (1951).

Asociaţiile vegetale puse în evidenţă în cercetările noastre sînt următoarele:

### 1. Stipetum capillatae

Pe întreg lanţul Munţilor Măcin, *Stipa capillata* se întîlneşte fragmentar, fără să întocmească o asociaţie distinctă. Ca asociaţie bine individualizată am întîlnit-o în cimitirul musulman din Măcin. Suprafaţa pe care o ocupă este de 1 500 m². Dintre plantele însoţitoare fidele menţionăm: *Potentilla pedata*, *Kochia prostrata*, *Artemisia austriaca* etc. Caracterul asociaţiei este dat de plantele hemicriptofite, urmate de terofite (tabelul nr. 1).

*Tabelul nr. 1*

**Stipetum capillatae**

| Elementul floristic | Forma bio-logică | Specia | Releveul 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eua. | H. | *Stipa capillata* | 4.4 | 4.5 | 3.4 | 3.4 | 2.3 |
| C. | Ch. | *Kochia prostrata* | 1.3 | +.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | 1.3 | +.1 | +.1 | 1.1 | +.1 |
| C. | H. | *Potentilla pedata* | +.1 | +.1 | 1.1 | +.1 | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Marrubium peregrinum* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | +.1 | 1.1 | +.1 | . | 1.2 |
| Balc. | H. | *Asperula humifusa* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| C. | H. | *Euphorbia seguieriana* | +.1 | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| M. | G. | *Allium flavum* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| Mp. | T. | *Medicago minima* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| Cosm. | T. | *Erodium cicutarium* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| End. | H. | *Pastinaca graveolens* f. *dobrogensis* | +.1 | +.1 | . | . | +.1 |
| M. | T. | *Galium pedemontanum* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Heracleum sphondylium* ssp. *sibiricum* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| Pont.-M. | H. | *Salvia aethiopis* | . | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Pont.-M. | T. | *Trigonella coerulea* | +.1 | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | H. | *Medicago falcata* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Salvia nemorosa* | +.1 | +.1 | . | . | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Ranunculus oxyspermus* | . | . | . | +.1 | +.1 |
| Cp. | H. | *Potentilla argentea* | . | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | T. | *Veronica prostrata* | . | +.1 | . | +.1 | . |

Spectrul biologic și fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 20 | 15 | 60 | 5 | 0 | | | | |
| | Eua. | C. | Pont.-M. | Balc. | M. | Cosm. | Mp. | End. | Cp. |
| % | 23,8 | 10 | 19 | 4,8 | 9,5 | 9,5 | 4,7 | 4,8 | 4,8 |

## 2. Festucetum valesiacae

Această asociație a ocupat cîndva suprafețe mari. În momentul de față, datorită pășunatului intens, ea este reprezentată doar prin tufe izolate, răspîndite pe izlazurile de pe versanții și poalele Munților Măcin.

Pe suprafețele de teren ferite de pășunat, *Festuca valesiaca* tinde să-și recapete vechile poziții. Așa este cazul Muntelui Cheia, unde o suprafață de 25 ha a fost îngrădită și plantată începînd din 1958 cu diferite esențe lemnoase. Asociația cuprinde 78,58% plante perene, dintre care hemicriptofitele ocupă cel mai mare procent.

Pe unele suprafețe (releveul 1), *Festucetum valesiacae* este invadată de *Andropogon ischaemum*. În compoziția asociației se remarcă de asemenea un număr mare de plante saxicole, ca: *Dianthus nardiformis*, *Koeleria brevis*, *Sedum hillebrandii*, *Achillea coarctata*, *Campanula romanica* ș.a.

În cadrul acestei suprafețe, pe solul proaspăt întors, în urma lucrărilor de plantare a esențelor lemnoase, se dezvoltă o serie de plante anuale, ca: *Bromus tectorum*, *Senecio vernalis*, *S. viscosus*, *Alyssum hirsutum*, *Rumex acetosella*, *Ajuga chamaepythis*, *Digitaria sanguinalis* ș. a., iar pe suprafețele de teren unde roca apare la zi sau care sînt acoperite de pie-



triș cresc: *Teucrium polium*, *Scleranthus perennis*, *Scutellaria orientalis* var. *pinnatifida*, *Centaurea canitziana*, *Melica cilliata*, *Stachys angustifolia*, *Heliotropium suaveolens*, *Silene compacta*, *Dianthus nardiformis* ș. a. (tabelul nr. 2).

*Tabelul nr. 2*

**Festucetum valesiacae**

| Elementul floristic | Forma bio-logică | Specia | Releveul 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ec. | H. | *Festuca valesiaca* | 2.3 | 3.4 | 4.5 | 4.5 |
| Balc. | Ch. | *Thymus zygioides* | +.1 | 2.3 | +.1 | +.1 |
| Eu. | T. | *Sedum hillebrandii* | +.1 | 1.2 | 1.3 | +.1 |
| M. | H. | *Convolvulus cantabrica* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Pont. | H. | *Eryngium campestre* | +.1 | +.1 | 7.1 | . |
| Eua. | T. | *Alyssum hirsutum* | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Sanguisorba minor* | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eu. | H. | *Stachys angustifolia* | . | +.1 | . | +.1 |
| C. | H. | *Linaria genistifolia* | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| C. | H. | *Phlomis tuberosa* | . | +.1 | +.1 | . |
| C. | H. | *Salvia nemorosa* | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Teucrium polium* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Stipa capillata* | +.2 | . | 1.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Phleum phleoides* | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Balc. | H. | *Asperula tenella* | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | H. | *Achillea coarctata* | . | +.1 | +.1 | . |
| Eu. | H. | *Dianthus nardiformis* | +.1 | +.1 | . | 1.2 |
| Eua. | H. | *Verbascum chaixi* | +.1 | . | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Potentilla recta* | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Cosm. | H. | *Andropogon ischaemum* | 2.3 | . | . | . |
| Pont. | H. | *Taraxacum serrotinum* | . | . | +.1 | +.1 |
| M. | H. | *Diplachne serrotina* | . | . | +.1 | +.2 |
| Cosm. | H. | *Rumex acetosella* | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Pont. | H. | *Reseda inodora* | . | +.1 | +.1 | . |
| C. | H. | *Agropyron cristatum* | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| M. | H. | *Chrysopogon gryllus* | 1.2 | +.3 | . | . |

Plante într-un singur releveu: *Centaurea diffusa* (4), ~~*Veronica orchidea* (4)~~, *Echium italicum* (4), *Helichrysum arenarium* (4), *Campanula romanica* (4), *Nigella arvensis* (4), *Koeleria brevis* (4).

Spectrul biologic și fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 14,7 | 2,95 | 79,4 | 2,95 | 0 | | | | |
| | Eua. | Pont. | C. | M. | Eu. | End. | Balc. | Ec. | Cosm. |
| % | 32,5 | 15,6 | 10,7 | 10,7 | 8,5 | 8,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |

*Festucetum valesiacae* a fost citată din Dobrogea și din alte regiuni ale țării (19).

## 3. As. Teucrium polium-Scleranthus perennis

Un rol foarte important în împiedicarea spulberării de către vînturile puternice a pietrișului și a prafului fin îl are *Teucrium polium*, care crește în tufe abundent ramificate chiar de la nivelul solului. Grație unui sistem radicular profund, planta este totodată și o bună fixatoare a solurilor mobile.

Din observaţiile noastre, *Teucrium polium*, împreună cu *Heliotropium suaveolens*, *Scleranthus perennis*, *Dianthus nardiformis* ş. a. poate fi socotită ca plantă pionieră pe suprafeţele pietroase, nefixate.

În tabelul nr. 3 prezentăm compoziţia floristică a asociaţiei de *Teucrium polium*. Notările au fost făcute în mai multe puncte de pe Culmea Pricopan. După părerea noastră, această asociaţie reprezintă un stadiu iniţial de înierbare şi fixare a solurilor în formare în condiţii naturale.

*Tabelul nr. 3*

**As. Teucrium polium + Scleranthus perennis**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Eua. | H. | *Teucrium polium* | 2.3 | 2.4 | 3.5 | 4.5 | 4.5 |
| Eu. | H. | *Scleranthus perennis* | 1.2 | 2.3 | 1.1 | . | +.1 |
| Pont.-M. | T. | *Nigella arvensis* | +.1 | +.1 | . | +.1 | . |
| Balc. | H. | *Asperula tenella* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | T. | *Siderites montana* | 1.2 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Tunica prolifera* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Eu. | H. | *Dianthus nardiformis* | 1.3 | 1.1 | 1.2 | +.1 | +.1 |
| M. | T. | *Filago arvensis* | . | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eu. | H. | *Sempervivum ruthenicum* | . | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eu. | T. | *Bromus commutatus* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *B. tectorum* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | +.1 | +.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |
| Eu. | T. | *Anthemis austriaca* | +.1 | . | . | +.1 | +.1 |
| Eu. | T. | *Herniaria glabra* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | T. | *Heliotropium suaveolens* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |

Spectrul biologic şi fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 57,14 | 0 | 42,86 | 0 | 0 | |
| | Eua. | Eu. | Pont.-M. | Balc. | Ec. | M. |
| % | 40 | 26,8 | 13,4 | 6,6 | 6,6 | 6,6 |

## 4. Kochietum prostratae

De obicei, asociaţia de *Kochia prostrata* ocupă suprafeţele de teren unde influenţa omului şi a animalelor este relativ mică. Sub formă de fragmente de asociaţie am întîlnit-o pe marginea viroagelor de la poalele Culmii Pricopan şi Cetatea Dinogeţia. Aici creşte însoţită de *Agropyron cristatum*, *Salvia nemorosa*, *Medicago falcta* var. *romanica*, *Ranunculus oxyspermus* ş. a. (tabelul nr. 4).

În cimitirul musulman şi pe Dealul „La Cetate", în compoziţia floristică a asociaţiei intră *Peganum harmala*, ceea ce imprimă asociaţiei o notă aparte. Caracterul asociaţiei este dat de plantele perene, care se găsesc în proporţie de 78,28%. Dintre acestea, hemicriptofitele ocupă 56,52%. În ambele puncte amintite, asociaţia este în plin progres.



*Tabelul nr. 4*

**Kochietum prostratae**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C. | Ch. | *Kochia prostrata* | 4.5 | 4.4 | 5.5 | 2.3 | 2.3 |
| Eua. | H. | *Medicago falcata* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| C. | H. | *Agropyron cristatum* | 1.2 | 2.3 | +.1 | +.1 | . |
| Pont.-M. | G. | *Ranunculus oxyspermus* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | +.2 | . | +.1 | 1.2 | +.1 |
| C. | H. | *Salvia nemorosa* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| C. | T. | *Sisymbrium loeseli* | +.1 | +.1 | . | . | . |
| Mp | T. | *Tragopogon dubius* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Cosm. | H. | *Convolvulus arvensis* | +.1 | +.1 | . | . | +.1 |
| M. | H. | *Ballota nigra* | +.1 | +.1 | . | . | . |
| Pont.-M. | T. | *Trigonella coerulea* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Potentilla recta* | +.1 | . | +.1 | +.1 | . |
| Cp. | H. | *Potentilla argentea* | . | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Bromus tectorum* | . | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| C. | T. | *Lepidium perfoliatum* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Ec. | H. | *Festuca valesiaca* | . | +.1 | +.3 | 1.2 | . |
| Eua. | H. | *Falcaria vulgaris* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Salvia aethiopis* | . | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Stipa capillata* | . | . | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Euphorbia seguieriana* | . | +.2 | +.1 | 4.4 | . |
| Eua. | H. | *Peganum harmala* | +.1 | +.1 | . | . | . |
| Eua. | H. | *Rumex crispus* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eu. | H. | *Carex praecox* | . | . | . | . | 4.4 |

Spectrul biologic şi fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 21,73 | 17,35 | 56,52 | 4,4 | 0 | | | |
| | Eua. | C. | Pont.-M. | Cosm. | Mp. | Cp. | Ec. | Eu. |
| % | 32,4 | 23,7 | 14,3 | 9,6 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |

## 5. Calamagrosti-Tamaricetum ramosissimae Simon et Dihoru, 1962 subas. Artemietosum maritimae-Tamaricetosum dobrogensis nov. subas. reg.

*Tamaricetum ramosissimae* a fost semnalată în România încă din 1931 de către A l. B o r z a (4). Mai tîrziu (1942) Şt. R u b ţ o v o citează din zăvoaiele Buzăului (20). În 1958, A l. B o r z a o mai menţionează din Moldova (5), iar în 1962 T. S i m o n şi G. D i h o r u fac o descriere detaliată a acestei asociaţii din împrejurimile Buzăului, prezentînd totodată şi un tabel (21). Comparînd datele noastre cu cele ale ultimilor autori, am remarcat o deosebire esenţială: lipsa plantei *Calamagrostis epigeios* şi a esenţelor lemnoase: *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Hippophaë rhamnoides*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa dumetorum* ş.a. În acelaşi timp subliniem şi asemănarea dintre cele două unităţi prin speciile: *Atriplex tatarica*, *Lactuca saligna*, *Agropyron repens*, *Trifolium fragiferum*, *Cynodon dactylon*, *Cichorium intybus* ş.a.

Toate acestea ne-au condus la crearea unei subasociaţii noi regionale, cu următoarele specii diferenţiale: *Artemisia maritima* ssp.

*salina, Juncus gerardi, Spergularia marginata, Crypsis aculeata, Suaeda maritima.*

Această subasociaţie se dezvoltă pe un sol aluvial-nisipos, uşor sărăturat, format în urma inundaţiilor sezoniere. Apa freatică se află la adîncimea de circa 3 m. Suprafaţa aproximativă a asociaţiei măsoară 3 ha şi este situată în punctul numit „La Cătina" (tabelul nr. 5).

*Tabelul nr. 5*

**As. Calamagrosti – Tamaricetum ramosissimae Simon et Dihoru, 1962 subas. Artemietosum maritimae – Tamaricetosum dobrogensis nov. subas. reg.**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eua. | Ph. | *Tamarix ramosissima* | 3.4 | 4.4 | 1.2 | 4.4 | 5.5 | 5.5 |
| C. | Ch. | *Artemisia maritima* ssp. *salina* | 3.3 | 1.2 | 4.4 | 1.2 | 1.2 | 1.1 |
| Cp. | T. | *Atriplex tatarica* | 1.1 | 4.5 | 1.3 | 1.1 | . | . |
| Cp. | H. | *Juncus gerardi* | . | +.2 | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Lepidium ruderale* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Lactuca saligna* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Cosm. | T. | *Polygonum aviculare* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Cichorium intybus* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Inula britannica* | +.1 | . | . | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Lotus tenuis* | . | +.1 | +.1 | . | . | +.1 |
| Eua. | T. | *Spergularia marginata* | . | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Melilotus albus* | . | +.1 | . | . | +.1 | . |
| Eua. | T. | *Pulicaria vulgaris* | . | . | . | +.1 | +.1 | . |
| Cosm. | H. | *Convolvulus arvensis* | . | . | +.1 | . | +.1 | . |
| Eua. | T. | *Crypsia aculeata* | . | . | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Trifolium fragiferum* | . | . | . | +.1 | +.1 | . |
| M. | T. | *Setaria viridis* | . | . | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | . | . | 1.1 | . | 2.3 | 2.2 |
| M. | H. | *Ballota nigra* | . | . | . | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Chrysanthemum vulgare* | . | . | . | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Artemisia vulgaris* | . | . | . | . | +.1 | +.1 |
| C. | T. | *Suaeda maritima* | . | . | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | G. | *Agropyron repens* | . | . | . | . | +.1 | +.1 |
| Cosm. | T. | *Erigeron canadensis* | +.1 | +.1 | . | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Bromus tectorum* | +.1 | +.1 | . | . | . | +.1 |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | . | 1.3 | . | . | +.1 | . |
| C. | H. | *Achillea setacea* | . | +.1 | . | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Crepis setosa* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . | . |
| Eua. | T. | *Cirsium lanceolatum* | +.1 | . | . | . | +.1 | . |
| Cosm. | T. | *Echinochloa crus-gali* | +.1 | . | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Verbena officinalis* | +.1 | . | . | . | . | +.1 |
| M. | T. | *Abutilon teophrasti* | . | . | +.1 | +.1 | . | . |
| Adv. | T. | *Hibiscus trionum* | . | . | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | T. | *Medicago lupulina* | +.1 | +.1 | . | . | . | . |
| Eua. | T. | *Xanthium strumarium* | +.1 | . | +.1 | . | . | . |

Plante într-un singur releveu: *Mentha pulegium* (6), *Phragmites communis* (6), *Cirsium arvense* (6), *Potentilla reptans* (6), *Marrubium vulgare* (6), *Asperula humifusa* (1).

Spectrul biologic şi fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 42,9 | 9,6 | 45,2 | 0 | 2,4 | | |
| | Eua. | Cosm. | M. | C. | Cp. | Adv. | Balc. |
| % | 59,5 | 14,2 | 9,5 | 7,2 | 4,8 | 2,4 | 2,4 |



### 6. Andropogonetum ischaemi

Se întîlneşte pe pantele domoale sau la baza lor, alcătuind uneori un covor compact (tabelul nr. 6). Cele mai întinse suprafeţe ocupate de această asociaţie se găsesc pe versantul sud-estic al Culmii Pricopan.

*Tabelul nr. 6*

**Andropogonetum ischaemi**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cosm. | H. | *Andropogon ischaemum* | 4.4 | 4.4 | 5.5 | 5.5 |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | 1.3 | 1.3 | +.1 | 1.1 |
| C. | H. | *Agropyron cristatum* | +.2 | +.1 | . | +.1 |
| C. | G. | *Poa bulbosa* | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |
| Pont.-Pan. | T. | *Minuartia glomerata* | +.1 | +.1 | . | . |
| Balc. | H. | *Asperula tenella* | +.1 | +.1 | . | . |
| Eu. | H. | *Satureja acinos* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Plantago lanceolata* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Balc. | H. | *Centaurea kanitziana* | +.1 | +.1 | . | . |
| Pont.-M. | T. | *Xeranthemum annuum* | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| M. | T. | *Filago arvensis* | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Eryngium campestre* | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | H. | *Haplophyllum suaveolens* | +.1 | +.1 | . | . |
| M. | T. | *Filago germanica* | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | H. | *Achillea coarctata* | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Marrubium peregrinum* | . | +.1 | +.1 | . |
| M. | H. | *Goniolimon besserianum* | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Teucrium polium* | +.1 | +.1 | . | +.2 |
| Eua. | H. | *Dianthus nardiformis* | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | 1.1 | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | T. | *Ceratocarpus arenarius* | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Polygonum patulum* | . | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Artemisia scoparia* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| M. | T. | *Nigella arvensis* | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Pont. | H. | *Linum austriacum* | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Ranunculus illyricus* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Sanguisorba minor* | . | . | +.1 | +.1 |
| Cp. | T. | *Draba verna* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| | | *Nostoc commune* | +.1 | . | . | +.1 |

Plante într-un singur releveu: *Senecio vernalis* (1), *Alyssum alyssoides* (2), *Euphorbia stepposa* (3), *Phlomis pungens* (4).

Spectrul biologic şi fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 37,5 | 9,5 | 53,0 | 0 | 0 | | | |
| | Eua. | Pont.-M. | C. | M. | Eu. | Balc. | Cp. | Cosm. |
| % | 28,1 | 15,5 | 11,5 | 11,4 | 6,1 | 9,2 | 6,1 | 6,1 |
| | Pont.-Pan. | Pont. | | | | | | |
| | 3,0 | 3,0 | | | | | | |

Solul pe care se instalează asociaţia variază ca grosime, începînd de la 5–7 cm, pînă la peste 1 m. În general, pe versantul estic solul este mai profund, depăşind uneori grosimea de 1,5 m. Pe versantul vestic, care este mult mai erodat, cu solul mai subţire şi roca la zi, asociaţia se prezintă insular în raport cu morfologia terenului. Pe aceste suprafeţe cresc foarte bine: *Teucrium polium, Euphorbia stepposa, E. cadrilateri* ssp. *transitoria,*

*Scleranthus perennis*, *Tunica prolifera*, *Dianthus nardiformis*, *Linaria genistifolia*, *Polycnemum arvense*, *Heliotropium suaveolens*, *Digitalis lanata*, *Cephalaria uralensis* ș.a.

Pe solurile profunde, pe care temporar se acumulează o oarecare cantitate de umezeală, compoziția asociației se schimbă. Apar o serie de specii de mare valoare furajeră, cum sînt diferitele specii de *Trifolium* și *Poa*.

Foarte frecvente în asociația de *Andropogon ischaemum* sînt speciile: *Artemisia scoparia* var. *villosa*, *Filago arvensis* și *Anthemis austriaca*.

## 7. Poaetum bulbosae

Spre deosebire de asociația precedentă, *Poaetum bulbosae* se întîlnește mai mult fragmentar. *Poa bulbosa* este consumată de animale pînă la nivelul solului, rămînînd doar bulbilii, care sînt ușor de observat. Stratul de țelină alcătuit de *Poa bulbosa* este în general subțire (3 cm). Caracteristică pentru cele două asociații (*Adropogonetum ischaemi* și *Poaetum bulbosae*) este slaba abundență-dominanță a speciilor care intră în structura lor (tabelul nr. 7). Asociația este răspîndită aproape în întreaga țară (19).

*Tabelul nr. 7*

**Poaetum bulbosae**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| C. | G. | *Poa bulbosa* | 3.4 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | 5.5 |
| Eua. | T. | *Medicago minima* | 1.2 | 1.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Cp. | T. | *Hordeum murinum* | +.1 | . | +.1 | . | . |
| C. | T. | *Alyssum alyssoides* | +.1 | +.1 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | T. | *Polycnemum arvense* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | . |
| Cp. | T. | *Arenaria serpyllifolia* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Bromus tectorum* | +.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| C. | H. | *Kochia prostrata* | +.2 | +.1 | +.1 | . | . |
| Eua. | T. | *Veronica verna* | +.1 | +.1 | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Holosteum umbellatum* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Cosm. | T. | *Polygonum aviculare* | +.1 | 1.2 | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | +.2 | +.2 | +.1 | . | +.1 |
| Eua. | T. | *Geranium rotundifolium* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eur. | H. | *Taraxacum laevigatum* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| M. | T. | *Crepis setosa* | +.1 | +.1 | . | . | +.1 |
| C. | Ch. | *Euphorbia seguieriana* | 3.4 | +.2 | +.3 | . | +.2 |
| C. | T. | *Senecio vernalis* | . | +.1 | . | +.1 | . |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | 1.1 | +.1 | +.1 | . | . |
| M. | H. | *Herniaria incana* | . | . | +.1 | +.1 | +.1 |
| M. | T. | *Trigonella monspeliaca* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| Bc.-Ca. | H. | *Asperula humifusa* | . | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| M.-Pont. | T. | *Thymelaea passerina* | . | . | +.1 | +.1 | . |
| | | *Nostoc commune* | +.1 | +.1 | . | +.1 | . |

Plante în două relevee: *Urtica dioica*, *Tribulus terrestris* (1.2). *Gagea arvensis* (.3).

Plante într-un singur releveu: (1) *Salvia nemorosa* (2). *Asperula tenella* (2), *Bromus mollis* (2), *Carduus leiophyllus* (3), *Marrubium vulgare* (4).

Spectrul biologic și fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. |
|---|---|---|---|---|---|
| % | 54,83 | 9,67 | 32,25 | 3,25 | 0 |

| | Eua. | C. | M | Cp. | Cosm. | Balc. | Bc.-Ca. | M.-Pont. | Eur. | Ec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 33,40 | 20 | 13,4 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 3,35 | 3,85 | 3,35 | 3,35 |



## 8. Cynodonetum dactylae

Pe terenuri reprezentînd suprafețe relativ mici, cu slabe denivelări se dezvoltă *Cynodon dactylon*. Prezentăm mai jos trei releveuri, notate în punctul numit „La Cetate" (tabelul nr. 8). Asociația este răspîndită în mai multe regiuni din țară (19).

*Tabelul nr. 8*

**Cynodonetum dactylae**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | 4.5 | 4.5 |
| C. | G. | *Poa bulbosa* | . | 2.3 |
| Cp. | H. | *Poa pratensis* | 1.1 | +.1 |
| Balc.-Cau. | H. | *Asperula humifusa* | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Geranium rotundifolium* | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Medicago minima* | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Veronica hederifolia* | +.1 | +.1 |
| M. | T. | *Crepis setosa* | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Artemisia austriaca* | 1.3 | +.1 |
| Cosm. | T. | *Urtica urens* | +.1 | +.1 |
| Cp. | T. | *Hordeum murinum* | +.1 | +.1 |
| Cosm. | H. | *Verbena officinalis* | +.1 | +.1 |
| Cosm. | T. | *Xanthium spinosum* | +.1 | . |
| C. | Ch. | *Euphorbia seguieriana* | +.3 | +.2 |
| Cp. | T. | *Arenaria serpyllifolia* | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Trifolium repens* | +.1 | +.1 |
| Cp. | H. | *Festuca valesiaca* | . | +.2 |
| Cosm. | T. | *Erodium cicutarium* | . | +.1 |
| Eua. | T. | *Veronica polita* | +.1 | +.1 |
| Balc. | H. | *Carduus leiophyllus* | . | +.1 |

Spetrul biologic și fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. |
|---|---|---|---|---|---|
| % | 50 | 10 | 35 | 5 | 0 |

| | Eua. | Cp. | Cosm. | C. | Balc. | Balc.-Cau. | M. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 30 | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 5 |

## 9. Agropyretum cristatae

Asociația a fost întîlnită pe marginea drumurilor, de-a lungul viroagelor și terenurilor nepășunate. Asociația se prezintă sub forma unor fîșii de dimensiuni variate. A fost întîlnită la poalele Muntelui Cheia și la nord-est de orașul Măcin (tabelul nr. 9). Asociația a fost citată din Dobrogea (19).

## 10. Lycietum halimifolii

Asociația a fost întîlnită în împrejurimile Măcinului, Jijilei și Greci de obicei pe marginile culturilor de viță de vie sau ale livezilor de pomi fructiferi, pe marginea drumurilor și a șanțurilor vechi, pe maluri (erodate sau neerodate). Speciile însoțitoare fidele ale acestei asociații sînt următoa-

*Tabelul nr. 9*

**Agropyretum cristatae**

| Elementul floristic | Forma biologică | Specia | Releveul 1 | Releveul 2 | Releveul 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| C. | H. | *Agropyron cristatum* | 4.4 | 4.4 | 3.4 |
| Cosm. | H. | *Andropogan ischaemum* | +.1 | +.3 | 2.3 |
| Eua. | H. | *Teucrium polium* | . | 1.3 | +.1 |
| Cp. | H. | *Agropyron repens* | 1.2 | +.1 | . |
| Pont.-M. | G. | *Ranunculus oxyspermus* | +.1 | +.1 | +.1 |
| End. | H. | *Euphorbia cadrilateri* | . | +.1 | +.1 |
| M. | H. | *Convolvulus lineatus* | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Cichorium intybus* | . | +.1 | +.1 |
| Adv. | Ph. | *Lycium halimifolium* | +.1 | +.1 | . |
| C. | Ch. | *Kochia prostrata* | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Salsola ruthenica* | +.1 | . | . |
| Eua. | H. | *Cynanchum acutum* | +.1 | . | +.1 |
| Pont.-M. | T. | *Xeranthemum annuum* | . | +.1 | +.1 |
| Balc. | T. | *Carduus leiophyllus* | . | +.1 | +.1 |
| Pont.-M. | T. | *Nigella arvensis* | . | +.1 | +.1 |
| C. | T. | *Senecio vernalis* | +.1 | . | +.1 |
| Pont. | H. | *Reseda inodora* | . | +.1 | +.1 |
| Eua. | H. | *Plantago lanceolata* | +.1 | +.1 | +.1 |
| M. | H. | *Herniaria incana* | +.1 | +.1 | . |
| Eua. | T. | *Lappula echinata* | . | . | +.1 |
| Eua. | T. | *Alyssum hirsutum* | . | . | +.1 |
| Pont. | H. | *Linum austriacum* | . | . | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Marrubium peregrinum* | . | . | +.1 |
| Pont.-M. | H. | *Salvia aethiopis* | . | . | +.1 |

Spectrul biologic şi fitogeografic:

| | T. | G. | H. | Ch. | Ph. |
|---|---|---|---|---|---|
| % | 29 | 4 | 59 | 4 | 4 |

| | Eua. | Pont.-M. | C. | M. | Pont. | Cp. | Balc. | End. | Adv. | Cosm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 29 | 20,7 | 12,6 | 8,4 | 8,3 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 |

rele: *Cynanchum acutum*, *Agropyron repens*, *Artemisia vulgaris*, *Marrubium vulgare*, *Cuscuta monogyna* şi *Ballota nigra*.

În ţară este menţionată numai din valea Sebeşului (3).

### 11. As. Ceratocarpus arenarius

Se dezvoltă pe malurile argiloase sau loessoide, pe terenuri plane necultivate. În cele mai frecvente cazuri, planta creşte în masă pe coamele malurilor, alcătuind fîşii continue de lungimi variabile.

### 12. Hordeetum murini

Asociaţia ocupă suprafeţele de teren situate în apropierea locuinţelor. Ca asociaţie distinctă a fost întîlnită pe Dealul „La Cetate" pe o suprafaţă de aproximativ 1 ha. Solul pe care se dezvoltă asociaţia este loessoid, puternic tasat de către animale. În ţară, asociaţia este citată din Banat, valea Sebeşului (3), din jurul Bucureştiului, Dobrogea (fără localitate), Oradea, Arad, Timişoara, Cluj.



### 13. Sambucetum ebuli

Se întîlneşte în multe puncte în lungul Culmii Pricopan şi de cele mai multe ori pe locul fostelor stîni. De aceea, în mod caracteristic asociaţia capătă forma pe care a avut-o stîna (de obicei circulară). *Sambucus ebulus* se instalează pe aceste terenuri după ce au fost înierbate în prealabil de diferite plante anuale mai mult sau mai puţin nitrofile.

Planta, odată instalată, se dezvoltă foarte bine; partea subterană ajunge uneori la adîncimea de 2 m. Pe unele pante cu înclinare de 30–40° (Muntele Urliga), *Sambucus ebulus* se instalează pe grohotişuri cuarţitice, dirijate în lungul unor vîlcele.

Caracteristice pentru *Sambucetum ebuli* sînt următoarele specii: *Onopordon tauricum*, *Urtica dioica*, *Marrubium vulgare*.

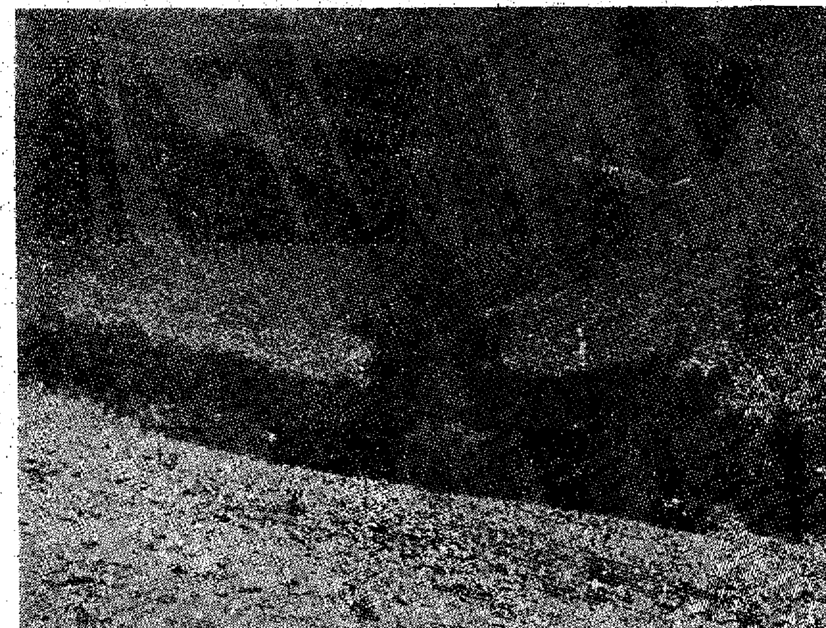


Fig. 3. — *Sambucetum ebuli.*

Prin faptul că *Sambucus ebulus* creşte în condiţii variate de sol şi subsol, datorită părţii subterane bine dezvoltate, poate fixa grohotişurile pe pantele înclinate sau împiedică eroziunea solului (fig. 3).

În ţară este menţionată din regiunile Bucureşti şi Cluj (13), valea Sebeşului (3) şi Baia-de-Arieş. Din Dobrogea nu a fost menţionată.

O atenţie deosebită am acordat-o plantei *Peganum harmala*, care creşte în cimitirul musulman şi „La Cetate" la altitudinea de circa 64 m.

În ultimul loc, planta alcătuieşte pîlcuri pe suprafeţe variabile. Sistemul radicular este foarte bine dezvoltat, putînd ajunge la adîncimea de 1,70 m, iar lateral se ramifică pe circa 0,75 m (fig. 4). Textura solului este prăfos-



Fig. 4. — Sistemul radicular la *Peganum harmala*.

nisipoasă. Compoziţia floristică a acestor pîlcuri o prezentăm mai jos în trei releveuri, notate „La Cetate" pe o suprafaţă de circa 3 000 m².

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Eua. | H. | *Peganum harmala* | 3.4 | 4.4 | 4.5 |
| C. | Ch. | *Euphorbia seguieriana* | +.2 | +.1 | +.2 |
| M. | T. | *Trigonella monspeliaca* | +.1 | +.1 | +.1 |
| Eua. | T. | *Medicago minima* | +.1 | +.1 | +.1 |
| C. | Ch. | *Kochia prostrata* | 1.1 | +.1 | +.2 |
| Eua. | T. | *Bromus tectorum* | 1.3 | +.1 | +.1 |
| Balc. | H. | *Carduus leiophyllus* | +.1 | +.1 | . |
| Cosm. | G. | *Cynodon dactylon* | 2.2 | +.1 | . |
| Cp. | T. | *Hordeum murinum* | +.1 | +.1 | . |
| Cosm. | T. | *Xanthium spinosum* | +.1 | +.1 | . |
| Balc. | T. | *Onopordon tauricum* | +.1 | . | +.1 |
| C. | T. | *Alyssum alyssoides* | . | +.1 | +.1 |

Compoziţia floristică a pîlcurilor de *Peganum harmala* reflectă un caracter continental cu influenţe balcanice.



VEGETAŢIA SAXICOLĂ

O suprafaţă foarte mare din teritoriul cercetat este reprezentată de solul schelet cu roca la zi şi de stîncării. În marea lor majoritate, rocile granitice şi cuarţitice sînt acoperite de muşchi şi licheni reprezentînd primii pionieri în procesul de instalare a vegetaţiei plantelor superioare. Adesea, în perinițele muşchilor (*Grimmia commutata*, *G. pulvinata* var. *obtusa*)[1] se formează un strat subţire de detritus, pe care se instalează : *Epilobium collinum*, *Dianthus nardiformis*, *Polypodium vulgare*, *Rumex acetosella* ş.a.

Dintre plantele lemnoase întîlnite pe stîncării amintim : *Morus alba*, *Cotoneaster integerrima*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Carpinus orientalis*, *Celtis glabrata*, *Acer tataricum*, *Spiraea crenata*, *Padus mahaleb* ş.a. Cea mai răspîndită specie este *Acer tataricum*.

Dintre plantele ierboase, martori ai pădurilor care acopereau altădată aceşti munţi, menţionăm : *Polypodium vulgare* var. *pygmaeum*, *Asplenium trichomanes*, *Dryopteris filix mas*, *Cystopteris fragilis*, *Viola odorata*, *Scilla bifolia*, *Polygonatum officinale*, *Poa nemoralis*, *Phlomis tuberosa* ş.a.

Vegetaţia ierboasă a stîncăriilor este reprezentată prin speciile : *Alyssum saxatile*, *Moehringia grisebachi*, *Asplenium septentrionale*, *Campanula romanica*, *Notholaena maranthae*, *Cystopteris fragilis*, *Achillea coarctata*, *A. pectinata*, *Dianthus nardiformis*, *Koeleria brevis*, *Rumex acetosella*, *Asplenium ruta muraria*, *Polypodium vulgare* var. *pygmaeum*, *Asplenium germanicum*, *Tunica prolifera*, *Teucrium polium*, *Sempervivum ruthenicum*, *Gypsophila glomerata*, *Poa sterilis*, *Riccia ciliifera* f. *pedemontanum*[1], *Syntrichia ruralis*[1], *Barbula hornschuchiana*[2], *Grimaldia fragrans*[2], *Reboulia hemisphaerica*[2].

VEGETAŢIA VĂILOR UMEDE

Cele cîteva izvoare care se găsesc în regiunea despădurită a Munţilor Măcinului creează condiţii pentru o floră caracteristică. Plantele întîlnite în astfel de condiţii sînt : *Potentilla reptans*, *Heleocharis palustris*, *H. acicularis*, *Veronica anagallis aquatica*, *Echinochloa crus gali*, *Polygonum persicaria*, *Juncus gerardi*, *J. bufonius*, *Trifolium fragiferum*, *Myosotis palustris*, *Bidens tripartitus*, *Cyperus longus*, *Lythrum thymifolia* var. *erectum*, *L. salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Phragmites communis*, *Stellaria nemorum*, *Agrostis stolonifera*, *Rorippa silvestris*, *Epilobium hirsutum*, *Lolium perenne*. În afară de acestea se mai întîlnesc : *Urtica dioica*, *Verbena officinalis*, *Bromus tectorum*, *Solanum nigrum* ş.a.

VEGETAŢIA HALOFILĂ

Între Măcin şi Greci, în apropiere de şoseaua care leagă aceste localităţi se găsesc două lacuri (Lacul Sărat şi lacul Slatina). Ele sînt alimentate în cea mai mare parte de apa precipitaţiilor. În timpul verii, datorită eva-

[1] Leg. et det. T r. I. Ş t e f u r e a c.
[2] Det. L. L u n g u.

porării puternice, apa acestor lacuri scade foarte mult. Pe suprafețele de teren eliberate de apă, se instalează o vegetație halofilă caracteristică. Asociațiile vegetale halofile întîlnite: *Salicornietum herbaceae*, *Suaedetum maritimae*, *Puccinellietum distantis* se prezintă sub formă de zone (fîșii) și sînt în strînsă legătură cu cantitatea de săruri care scade treptat o dată cu ridicarea terenului.

Influența puternică a activității omului și a animalelor (în special a oilor) asupra învelișului vegetal se poate observa la cea mai sumară analiză. Suprafețele de teren ferite de pășunat mai păstrează unele specii de plante care aparțin vegetației ierboase primare. Astfel sînt speciile: *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *F. callieri*, *Poa sterilis*, *Agropyron intermedium*, *Teucrium polium*, *Convolvulus cantabrica*, *C. lineatus*, *Asperula tenella*, *Potentilla pedata*, *Salvia aethiopis* *Allium rotundum*, *A. globosum*, *Achillea coarctata*, *Centaurea kanitziana*, *C. arenaria*, *Koeleria brevis*, *Haplophyllum suaveolens*, *Polygonatum officinale*, *Dianthus nardiformis* ș.a.

Dacă în trecutul îndepărtat o mare parte a Munților Măcinului era împădurită, astăzi acești munți sînt lipsiți de o vegetație lemnoasă și expuși eroziunii. Vegetația ierboasă este reprezentată de asociațiile: *Andropogonetum ischaemi*, *Poaetum bulbosae*, *Artemisietum austriacae*, *Kochiaetum prostratae* ș.a.

Asociația de *Andropogon ischaemum* [3] este cel mai bine adaptată la condițiile de viață actuale, de climă, sol etc. La această asociație s-a ajuns în urma pășunatului practicat timp îndelungat.

## BIBLIOGRAFIE


1. BOTNARIUC N. și BELDESCU S., Hidrobiologia, 1961, **2**, 162–238.
2. BORZA AL., *Conspectus Florae Romaniae Regionumque Affinium*, Cluj, 1947–1949.
3. — *Flora și vegetația văii Sebeșului*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
4. — *Guide de la sixième excursion phytogéographique internationale de Roumanie*, Cluj, 1931.
5. — Contribuții botanice, 1958, 127–176.
6. BRÂNDZĂ D., *Vegetația Dobrogei*, București, 1884.
7. — *Flora Dobrogei*, București, 1894.
8. COTEȚ P., Natura, 1960, *2*, 46–50.
9. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România*, București, 1924.
10. GEORGESCU C. C., Rev. păd., 1928, *4*, 231–244.
11. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
12. JÁVORKA S. és SOÓ R., *A Magyar növényvilág kézikönyve*, Budapesta, 1951.
13. MORARIU I., Bul. Grăd. bot. Cluj, 1943, **23**.
14. MURGOCI G., *Cercetări geologice în Dobrogea nordică*, București, 1914.
15. PAȘCOVSCHI S. și LEANDRU V., *Tipuri de păduri din R.P.R.*, București, 1958.
16. PAUCĂ A., DIHORU G. et DONIȚĂ N., Rev. de Biol., 1962, **7**, *3*, 309–323.
17. PRODAN I., *Conspectul florei Dobrogei*, Cluj, 1939.
18. PUȘCARU-SOROCEANU EUDOCHIA și ȚUCRA C., Com. de botanică, 1960, 143–164.


[3] *Andropogon ischaemum* este o graminee cu o mare putere de expansiune, grație unei mari plasticități ecologice; în această privință ar putea fi comparat cu *Nardus stricta* (țepoșica), care crește în regiunea montană și cea alpină.




19. PUȘCARU-SOROCEANU EVDOCHIA și colab., *Pășunile și fînețele din R.P.R.*, Edit. agrosilvică, București, 1963.
20. RUBȚOV ȘT., Rev. păd., 1942, *2*.
21. SIMON T. et DIHORU G., Ann. Univ. Sci., 1963, *6*.
22. SĂVULESCU TR., *Der Biogeographische Raum Rumäniens*, București, 1940.
23. ȘERBĂNESCU I., *Asociațiile halofile din Cîmpia Română*, București, 1965.


*Facultatea de biologie,*
*Catedra de botanică*
*și*
*Institutul de biologie „Traian Săvulescu",*
*Laboratorul de sistematică vegetală.*

Primită în redacție la 27 octombrie 1966.

# VEGETAȚIA SUBMEDITERANEANĂ DIN BAZINUL DUNĂRII DE JOS

DE

N. DONIȚĂ

581(05)

Bazinul Dunării de jos reprezintă o regiune de răspîndire largă a vegetației submediteraneene, despărțită de zona submediteraneană prin Munții Balcani. În această regiune se întîlnesc atît păduri submediteraneene propriu-zise, cît și păduri submediteraneene de silvostepă și păduri submediteraneene tufărite. Pădurile submediteraneene propriu-zise alcătuiesc un etaj al pădurilor xeroterme, de mică întindere. Celelalte două categorii de păduri participă la formarea complexului de vegetație de silvostepă în partea de sud a acestei zone. Prezența masivă a vegetației submediteraneene în această parte a silvostepei justifică separarea unei subzone a silvostepei sudice, care se întinde în bazinul Dunării de jos, Crimeea și Caucazul de nord.

Pe măsură ce cunoștințele asupra florei și vegetației din sudul Europei s-au amplificat, a devenit evident că regiunea mediteraneană a autorilor mai vechi nu este omogenă. De aceea, propunerea lui N. S t o j a n o v (21) de a separa în cadrul acestei regiuni o subunitate „submediteraneană", care să cuprindă teritoriile cu o floră și o vegetație de trecere spre cele tipice pentru Europa medie a fost accentuată atît pe planul raionării floristice, cît și al zonării vegetației.

Astăzi se recunoaște existența unei subregiuni floristice submediteraneene (13) și a unei zone (etaj) a vegetației submediteraneene (5), (7), (22). Această zonă este caracterizată prin păduri estivale xeroterme de o factură specială.

Domeniul florei și vegetației submediteraneene se întinde pe o fîșie destul de largă din sudul Franței și nordul Spaniei, prin nordul Peninsulei Apeninice, centrul și sudul Peninsulei Balcanice, Crimeea, nordul Anatoliei, peste Caucaz, pînă la Marea Caspică (13), (19). Condițiile climatice și edafice din acest domeniu sînt deosebite atît de cele în care se dezvoltă vegetația mediteraneană sempervirescentă, cît și de cele specifice pădurilor de foioase medio-europene.

După I. H o r v a t (7), climatul submediteranean reprezintă o tranziție de la climatul eumediteranean, de care se apropie prin verile calde secetoase și curba cu două maxime de precipitații, la cel medio-european, cu care se aseamănă prin iernile mai reci, ce pun stavilă răspîndirii speciilor mediteraneene sempervirescente. Solul zonal tipic brun-maroniu sub-

mediteranean este de asemenea tranzitoriu între solurile mediteraneene și cele medio-europene de pădure.

Vegetația specifică zonei submediteraneene din Balcani este formată, după I. H o r v a t (7), din păduri xeroterme aparținînd alianței *Carpinion orientalis* și în special din cele caracterizate prin *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum*, *Cornus mas*, *Padus mahaleb* etc.

Pădurile xeroterme nu se limitează însă, în răspîndirea lor, la zona submediteraneană propriu-zisă. Comunități de tip submediteranean pătrund insular, pînă departe spre nord, în toată Europa medie, localizîndu-se în stațiuni uscate și calde. Desigur, ele sînt mai mult sau mai puțin sărăcite în specii sudice și îmbogățite în elemente europene și continentale. O bună sinteză asupra acestor comunități din Europa este dată de H. E l l e n b e r g (5), iar pentru Europa de sud-est de către P. J a k u c s (8). Acest ultim autor, revizuind încadrarea sistematică a comunităților submediteraneene, a propus separarea lor completă de vegetația pădurilor de foioase mezofile într-o clasă nouă, special constituită, ceea ce pune în evidență și mai bine individualitatea vegetației submediteraneene.

O pătrundere masivă spre nord a pădurilor de tip submediteranean (în special a celor cu *Quercus pubescens*) se constată și în întreg bazinul Dunării de jos (1), (4), (10), (22). Întinse teritorii din sudul României și unele teritorii din nord-estul Bulgariei și sudul R.S.S. Moldovenești sînt, sau au fost ocupate în trecut de asemenea păduri. În această parte a Europei se formează o adevărată regiune nordică de răspîndire a vegetației submediteraneene despărțită de zona submediteraneană propriu-zisă prin Munții Balcani și Podișul Prebalcanic.

Spre deosebire de situația din Europa centrală, unde vegetația submediteraneană apare sub formă de insule nu prea mari, localizate în stațiuni uscate și calde, în bazinul Dunării de jos pădurile submediteraneene au o răspîndire neîntreruptă pe teritorii foarte întinse. Deosebirea dintre aceste două domenii de manifestare a influenței submediteraneene nu se referă însă numai la frecvența apariției și la întinderea suprafețelor ocupate de comunitățile respective.

În Europa centrală, insulele de vegetație submediteraneană sînt împrăștiate în cuprinsul zonei pădurilor de foioase mezofile. În bazinul Dunării de jos, pădurile submediteraneene sînt situate în zona de silvostepă și la marginea dintre această zonă și cea a pădurilor de foioase mezofile. Acest fapt imprimă trăsături diferențiale vegetației submediteraneene din cuprinsul celor două domenii.

Deosebirile se referă și la condițiile ecologice în care este localizată vegetația submediteraneană. În Europa centrală, răspîndirea ei este strict limitată la stațiuni „extreme", în care se formează microclimate speciale (coaste repezi, puternic însorite, uscate, roci calcaroase, lito- sau regosoluri). În bazinul Dunării de jos, această vegetație ocupă majoritatea stațiunilor din zona de silvostepă și din apropierea ei, găsindu-se atît pe relief foarte slab fragmentat, de cîmpie, cît și pe coastele domoale, cu expoziții variate ale dealurilor joase. Este evident că aici nu este vorba de o condiționare locală, microclimatică, ci de o ambianță favorabilă mezoclimatică. Este de menționat că recent s-a identificat în această regiune și solul zonal caracteristic acestor păduri (brunul sau maroniul submediteranean).



Numai la altitudini ceva mai mari (peste 200—300 m), acolo unde silvostepa este înlocuită prin vegetația tipică de pădure, intervine și în acest domeniu condiționarea microclimatică a vegetației submediteraneene (în Dobrogea de nord, în Moldova centrală, la Curbura Carpaților etc.).

Deosebirile sub raportul condițiilor se reflectă și în forma în care apar comunitățile submediteraneene în cele două domenii. În Europa centrală, mai răspîndite sînt *pădurile tufărite* („Buschwald"), care se află obișnuit în complex cu pajiști xeroterme, conținînd numeroase elemente stepice. În bazinul Dunării de jos, elementul determinant al peisajului în teritoriile de răspîndire a vegetației submediteraneene îl formează pădurea submediteraneană propriu-zisă și pădurea submediteraneană de silvostepă. Pădurile tufărite se întîlnesc și ele, dar numai unele pot avea caracter primar; de cele mai multe ori sînt rezultatul degradării accentuate a celorlalte două categorii de păduri.

Prezența celor trei categorii de păduri submediteraneene în bazinul Dunării de jos este atestată de o serie de lucrări românești (2), (6), (12), (16), (17), ca și de unele lucrări străine (8), (9), (14), (22).

*Pădurile submediteraneene propriu-zise* în structura lor tipică se întîlnesc pe suprafețe reduse în Dobrogea și la Curbura Carpaților; în restul teritoriului apar sporadic. Deși au aspect de pădure, compoziția și structura lor sînt radical deosebite de cele ale pădurilor de foioase mezofile. Analiza compoziției floristice a pădurilor de acest fel din Dobrogea (tabelul nr. 1) arată că speciile submediteraneene și cele cu afinitate mediteraneană sînt preponderente (40%), depășind chiar speciile eurasiatice (25%), care în Europa alcătuiesc obișnuit fondul de bază al asociațiilor vegetale. Destul de ridicată este proporția speciilor europene (12%), continentale (8%) și balcanice (7%). Acest raport al elementelor conferă de fapt și individualitatea pădurilor submediteraneene din bazinul Dunării de jos, arătînd

*Tabelul nr. 1*

**Analiza fitogeografică a florei pădurilor submediteraneene propriu-zise din nordul Dobrogii**

| Specii | Procente |
|---|---|
| Submediteraneene și cu afinitate mediteraneană, | 40 |
| din care: submediteraneene | 28 |
| pontic-mediteraneene | 8 |
| atlantic-mediteraneene | 4 |
| Eurasiatice, continentale, circumpolare, | 38 |
| din care: eurasiatice | 25 |
| continentale | 8 |
| circumpolare | 5 |
| Pontopanonice, balcanopanonice, balcanice, | 10 |
| din care: pontopanonice | 3 |
| balcanice și balcanopanonice | 7 |
| Europene și central-europene | 12 |

caracterul lor de trecere spre stepa continentală, pe de o parte, și spre pădurile mezofile europene, pe de altă parte.

În ceea ce privește structura acestor păduri, este de menționat că *nucleul constitutiv* al asociațiilor este format în exclusivitate din specii

submediteraneene (*Quercus pubescens, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus, Cornus mas, Cotinus coggygria, Asparagus verticillatus, Paeonia peregrina, Carex hallerana, Oryzopsis virescens* etc.). Pădurile sînt alcătuite din arbori puțin înalți (pînă la 12 m la 100 de ani), dar sînt foarte dese. Sub un strat superior mai rar și luminos format din *Quercus pubescens*, se dezvoltă un strat des de *Carpinus orientalis* și *Fraxinus ornus*, un altul de arbuști înalți (în special *Cornus mas*), un strat de arbuști scunzi (*Cotinus coggygria*), care poate însă să lipsească, și un strat ierbos, de obicei slab dezvoltat.

Micile poieni din cuprinsul pădurii sînt ocupate de pajiști de *Chrysopogon gryllus*, care de asemenea au un caracter submediteranean.

Pădurile submediteraneene propriu-zise sînt localizate la marginea silvostepei și nu ocupă suprafețe prea mari, avînd un caracter evident relictic.

*Pădurile submediteraneene de silvostepă* se întîlnesc aproape în întreaga silvostepă din bazinul Dunării de jos, începînd din Oltenia pe ambele părți ale Dunării pînă la vărsare, iar spre nord și est pînă dincolo de Nistru. Comparativ cu pădurile submediteraneene propriu-zise, au ocupat și încă ocupă suprafețe mult mai întinse.

În aceste păduri sînt rare sau lipsesc speciile submediteraneene mai sensibile (*Carpinus orientalis, Fraxinus ornus*); în schimb crește procentul speciilor de stepă. Pădurile sînt formate obișnuit dintr-un strat de *Quercus pubescens*, un alt strat de arbuști, iar în numeroase cazuri și de un strat aproape continuu de *Cotinus coggygria*. Din cauza caracterului mai luminos al arboretului, stratul ierbos, mai bogat conține destul de multe plante stepice. Din punctul de vedere al structurii orizontale, aceste păduri se deosebesc simțitor de cele submediteraneene propriu-zise. Aspectul lor obișnuit este acela de pădure mai mult sau mai puțin puternic poienită, poienile fiind ocupate de pajiști stepice tipice (comunități cu specii de *Stipa, Festuca valesiaca* și numeroase dicotiledonate de stepă).

Pădurile submediteraneene de silvostepă sînt provenite probabil din pădurile propriu-zise care, sub efectul continentalizării climatului, au pierdut o serie de specii submediteraneene, s-au poienit și s-au îmbogățit în elemente continentale. Dacă se admite că expansiunea spre nord a vegetației submediteraneene a avut loc în atlantic, atunci formarea pădurilor submediteraneene de silvostepă trebuie să se fi produs în subboreal.

*Pădurile submediteraneene tufărite*, care se întîlnesc în bazinul Dunării de jos, descrise de R. Călinescu (2) sub numele de șibliac, sînt în mare majoritate comunități derivate fie din pădurile submediteraneene propriu-zise, fie din cele de silvostepă, prin exploatare nerațională și pășunat excesiv, nereglementat. Dacă sînt ocrotite, ele revin la structura inițială de pădure.

★

Prezența fragmentelor de vegetație submediteraneană în Europa centrală, într-un domeniu climatic favorabil vegetației de păduri mezofile, se datorește condițiilor staționale speciale, și în primul rînd microclimatului xeroterm și regimului de apă al solurilor. De fapt, localizarea în asemenea stațiuni extreme este și o urmare a concurenței vegetației mezofile, care în climatul de pădure al Europei de vest a eliminat vegetația xerotermă din toate celelalte stațiuni.



În bazinul Dunării de jos, după cum s-a mai amintit, răspîndirea vegetației submediteraneene este legată de condițiile climatice ale silvostepei sau ale teritoriilor vecine acestei zone. Prin principalii lor indici, acestea sînt, în fapt, destul de asemănătoare cu microclimatele stațiunilor xeroterme din Europa centrală, dar în același timp prezintă unele influențe evidente submediteraneene.

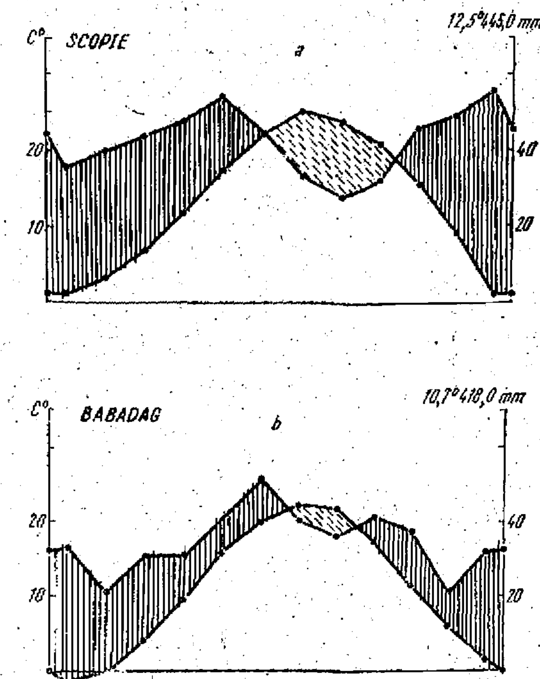



Fig. 1. — Climadiagrame din regiunea submediteraneană (*a*) Scoplie și din bazinul Dunării de jos (*b*) Babadag. Hașura verticală, perioade umede; hașura oblică întreruptă, perioade secetoase.

Din cele două climadiagrame prezentate în figura 1 se poate vedea că mersul curbei temperaturilor și precipitațiilor este foarte asemănător în silvostepa cu vegetație submediteraneană și în zona submediteraneană propriu-zisă. Trebuie subliniat că în bazinul Dunării de jos pădurile submediteraneene sînt răspîndite, de regulă, pe formele pozitive ale reliefului și, în general, în teritorii cu relief mai bine modelat. Este cunoscut că asemenea păduri lipsesc aproape complet din Bărăgan și nu se întîlnesc pe văile largi sau în depresiuni. Acest fenomen trebuie pus în legătură cu accentuarea trăsăturilor continentale ale climatului în asemenea situații, unde locul pădurilor submediteraneene este luat de pădurile sud-pontice (cu *Quercus pedunculiflora*).

★

O problemă care nu poate fi considerată ca lămurită pe deplin este cea a modului cum trebuie încadrate teritoriile din vecinătatea stepei în care sînt răspîndite pădurile submediteraneene. Părerile diverșilor autori nu concordă. V. B. Soceava (20) și, ceva mai tîrziu, L. P. Nikolaeva (14) au fost de părere că regiunea de răspîndire a acestor păduri nu este o silvostepă și, deci, nu trebuie încadrată ca atare. V. B. Soceava propunea ca regiunea respectivă să fie denumită „prestepă" („predstepie"). Se pare însă că el avea în vedere numai pădurile submediteraneene propriu-zise. După L. P. Nikolaeva, pădurile submediteraneene din R.S.S. Moldovenească trebuie încadrate într-o subprovincie specială a provinciei euxinice, deoarece condițiile naturale din această regiune sînt altele decît cele din silvostepă.

După P. Enculescu (6), Tr. Săvulescu (18), ca și după *Harta geobotanică a U.R.S.S.* (10) și *Harta geobotanică a R.P.R.* (4), aceste păduri ar aparține zonei de silvostepă.

Pentru justa încadrare geobotanică a teritoriilor cu vegetație submediteraneană din bazinul Dunării de jos este foarte important să se aibă în vedere deosebirile însemnate care există între cele două categorii de păduri submediteraneene amintite mai înainte și care fac necesară tratarea diferențiată a problemei.

Pădurile submediteraneene propriu-zise, care alcătuiesc pe alocuri o fîșie destul de bine marcată, pot fi considerate ca resturi ale unei unități zonale relicte (etaj), odinioară mai extinsă. Localizarea acestor păduri la limita silvostepei spre zona pădurilor mezofile și numai în partea de est, mai continentală, a bazinului Dunării de jos își are explicația sa. Aici, în vecinătatea silvostepei, mezoclimatul care se formează la altitudini de 150—200 m este suficient de uscat pentru a împiedica eliminarea pădurilor submediteraneene prin cele medio-europene mai mezofile, dar nu atît de uscat încît să provoace poienirea lor și invazia vegetației stepice. Cerul și gîrnița, care ar putea concura în asemenea condiții de uscăciune speciile submediteraneene, se întîlnesc în acest teritoriu numai în puține stațiuni, cu caracter evident relictic, neputînd exercita o presiune competitivă sensibilă.

Teritoriul ocupat de aceste păduri ar corespunde cu ceea ce V. B. S o c e a v a numea „predstepie" (20), și trebuie considerat ca un etaj al pădurilor xeroterme, care precedă zona submediteraneană în condițiile mezoclimatice favorabile create de altitudine. Într-o raionare geobotanică, acest etaj trebuie considerat alături de zona respectivă.

Pădurile submediteraneene poienite sînt localizate în zona de silvostepă, unde își împart teritoriul cu pădurile sud-pontice și pajiștile stepice. Larga lor răspîndire în această zonă, în bazinul Dunării de jos, se explică prin analogia climatului din această parte a silvostepei cu climatul submediteranean. De altfel, vegetația de silvostepă poate fi considerată ca un analog al vegetației submediteraneene, întrucît ambele realizează trecerea de la vegetații de tip xerofit (stepă, respectiv vegetație mediteraneană) la vegetația de tip mezofit a pădurilor de foioase. Substituirea analogiilor de vegetație în anumite condiții este pe deplin posibilă.

Pădurile submediteraneene împreună cu pădurile sud-pontice de *Quercus pedunculiflora* și cu pajiștile stepice alcătuiesc un peisaj cu totul diferit de cel ce se întîlnește obișnuit în silvostepa care mărginește la nord stepa europeană. Dacă aceasta din urmă se prezintă ca un *macrocomplex*, în care păduri întinse de factură medio-europeană alternează cu suprafețe mari de stepă în teritoriul cu vegetație submediteraneană aflat la marginea sudică a stepei se formează un *microcomplex* de păduri poienite sau pajiști stepice cu boschete de arbori și arbuști, în care alternanța vegetației de pădure cu cea de pajiște stepică se face pe suprafețe mici. Acest caracter aparte al vegetației de la limita de sud a stepei din bazinul Dunării de jos a fost relevat pentru prima dată prin cercetările din țara noastră (15). În urma acestor cercetări s-a propus încadrarea teritoriilor respective tot în silvostepă, dar într-o subunitate aparte — silvostepa sudică. O asemenea încadrare se justifică prin prezența în aceste teritorii a florei și vegetației de pajiște stepică de tip pontic, în complex cu vegetația de pădure de tip sud-pontic și submediteranean, și a solului zonal de silvostepă—cernoziomul levigat.



Judecînd după datele din literatură (10), (11), în alte regiuni de la limita sudică a stepei europene se formează de asemenea silvostepe cu vegetație submediteraneană. Așa se întîmplă în Crimeea și pe alocuri și la poalele Caucazului, în ținuturile Krasnodar și Daghestan.

Silvostepa europeană apare astfel divizată în două fîșii deosebite radical atît prin floră și vegetație, cît și prin aspectul landșaftului care limitează stepa la nord și la sud. Silvostepa europeană poate fi împărțită pe această bază în două subzone : *silvostepa nordică* și *silvostepa sudică*.

La rîndul ei, silvostepa sudică este constituită din trei provincii geobotanice distincte :

1) provincia nord-caucaziană ;
2) provincia taurică ;
3) provincia danubiană.

Fiecare dintre aceste provincii se caracterizează prin particularități floristice și de vegetație.

*În concluzie*, se poate spune că bazinul Dunării de jos reprezintă o regiune întinsă de pătrundere spre nord a vegetației submediteraneene. Aceasta alcătuiește în regiuni cu relief mai ridicat un etaj relictic de păduri xeroterme, destul de fragmentat și participă, alături de pajiștile stepice și pădurile sud-pontice, la formarea unei silvostepe deosebite radical, atît prin floră, vegetație, cît și prin aspectul landșaftului, de silvostepa de la limita nordică a stepei europene.

Se propune ca teritoriile de silvostepă de la limita sudică a stepei europene, aflate în bazinul Dunării de jos, Crimeea și nordul Caucazului și în care vegetația submediteraneană reprezintă un component important al landșaftului, să fie separate într-o unitate zonală aparte — subzona silvostepei sudice.

BIBLIOGRAFIE


1. BORZA AL., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biol. și șt. agric. (Seria botanică), 1957, *9* *2*.
2. CĂLINESCU R., Rev. păd., 1957, *2*.
3. CONEA A. și FLOREA N., *Solul castaniu (maroniu) de păduri xeroterme și șibliacuri, un nou sol pentru R.P.R.*, Dări de seamă Com. geol., 1962, **48**, 245—276.
4. DONIȚĂ N., LEANDRU V. și PUȘCARU-SOROCEANU E., *Harta geobotanică a R.P.R. 1 : 500 000*, București, 1961.
5. ELLENBERG H., *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*, Stuttgart, 1963.
6. ENCULESCU P., *Zonele de vegetație lemnoasă ale României*, București, 1924.
7. HORVAT I., Angew. Pflanzensoziologie (Stoltzenau-Weser), 1958, **15**.
8. JAKUCS P., *Die phylozönologische Verhältnisse der Flaumeneichenbuschwälder Südostmitteleuropas*, Budapesta, 1961.
9. JAKUCS P., FEKETE I. et GERGELY I., Ann. Hist.-Nat. Musei Nat. Hung, 1959, **51**.
10. * * * Под. ред. ЛАВРЕНКО Е. М. и СОЧАВА В. Б., *Геоботаническая карта СССР 1 : 400 000*, Москва-Ленинград, 1954.
11. * * * Под ред. ЛАВРЕНКО Е. М. и СОЧАВА В. Б., *Растительность СССР*, Москва-Ленинград, 1956.
12. LEANDRU V., *Tipuri de pădure din nordul Dobrogei*, în *Cercetări privind ameliorarea pădurilor degradate din nordul Dobrogei*, București, 1964.
13. MEUSEL H. E., JÄGER E. u. WEINERT H., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
14. НИКОЛАЕВА Л. П. *Дубравы из пушистого дуба Молдавской ССР*, Кишинев, 1963.
15. PAȘCOVSCHI S. u. DONIȚĂ N., Rev. de Biol., 1960, **5**, *1*.
16. PAȘCOVSCHI S. și LEANDRU V., *Tipuri de pădure din R.P.R.*, București, 1958.

17. PURCELEAN ST., *Tipurile de pădure din Podișul Central Moldovenesc*, în *Cercetări privind refacerea pădurilor degradate din Podișul Central Moldovenesc*, Edit. agrosilvică, București, 1960.
18. SĂVULESCU TR., Beil. z. Bul. Agric., 1927, **3**.
19. SCHMID E., Ber. der Schweizerische Bot. Gesellschaft, 1949, **59**.
20. СОЧАВА В. Б. Бот. журнал, 1958, **43**, *5*.
21. STOJANOV N., Bot. Jahrbücher, 1926, **60**.
22. СТОЯНОВ Н., *Растительность в Почвы Болгарии*, Москва, 1959.
23. WALTER H. u. LIETH H., Klimadiagramm-Weltatlas, Jena, 1961, *2*.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de ecologie și geobotanică.*

Primită în redacție la 10 decembrie 1966.

# STAȚIUNEA CU *LEUZEA SALINA* DIN LUNCA BAHLUIULUI DE LA BRĂTULENI – IAȘI

DE

N. BUCUR, GH. L. TURCU, C. TESU și E. MERLESCU

581 (05)

Stațiunea cu *Leuzea salina* de la Brătuleni–Iași se află situată în lunca Bahluiului în apropiere de satul Brătuleni (de lîngă Iași).
Prin întindere și complexitate, aceasta este una dintre cele mai frumoase stați- țiuni cu *Leuzea salina* din țară. Solul este o lăcoviște salinizată de tipul: A, A/C și C salinizat, acoperită de o aluviune pe cale de solificare, de circa 35–50 cm grosime. Datorită acestui fapt, aici se dezvoltă la un loc halofite obligate, cu înrădăcinare profundă, ca *Leuzea salina*, *Lepidium latifolium*, *Podospermum canum*, *Peucedanum latifolium*, care explorează orizonturile salinizate din profunzime, și nehalofite, ca *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, care își dezvoltă rădăcinile în straiele nesalinizate de la suprafață.

În urma construirii în secolul trecut a căii ferate Iași–Pașcani în lungul văilor Bahluiului și Bahluiețului, mari suprafețe din aceste lunci au suferit o evoluție pedologică și geobotanică diferențiată datorită terasamentului de cale ferată care a dirijat în mod diferit revărsările mari ale apelor pe suprafața luncii.

În această situație se află și frumoasa stațiune cu *Leuzea salina* din dreptul satului Brătuleni de lîngă Iași, pe care o considerăm ca unică în țara noastră în ceea ce privește întinderea și complexitatea ei.

Între anii 1960 și 1963, autorii au studiat complexul factorilor naturali care alcătuiesc această stațiune insistînd cu deosebire asupra aspectelor pedologice și geobotanice.

## CADRUL NATURAL

*Geomorfologie* (fig. 1). Stațiunea cu *Leuzea salina* se întinde în albia majoră a luncii Bahluiului, care este neinundabilă la viiturile mici, dar inundabilă la viiturile extraordinare ale rîului. Altitudinea absolută este de 46–47 m, iar diferența de nivel față de înălțimea medie a dealurilor din jur este de 100 m.

*Litologie* (fig. 2). Valea Bahluiului este săpată în marnă sarmațiană, cu un depozit aluvio-coluvial argilo-lutos de 10–20 m grosime și o intercalație nisipo-pietroasă de circa 2–3 m grosime, situată către bază. În prezent, datorită rectificării albiei Bahluiului, stațiunea cu *Leuzea salina* poate fi considerată că se dezvoltă pe un substrat litologic stabilizat.

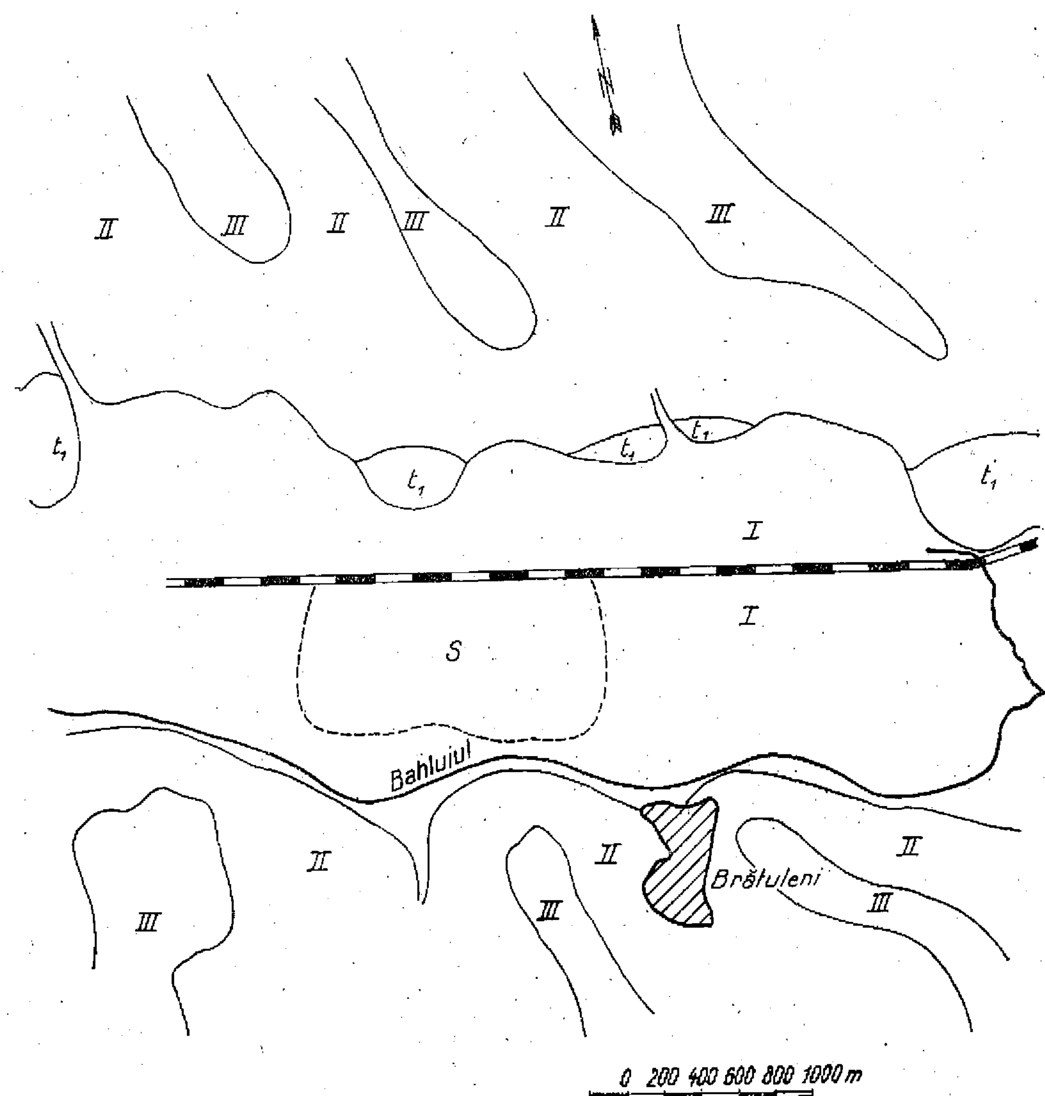



Fig. 1. — Aspectul geomorfologic.
I, Luncă; II, oueste; III, culmi și podișuri interfluviale; $t_1$, terase de 10—25 m înălțime relativă; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.



*Climă.* Stațiunea cu *Leuzea salina* este situată în Depresiunea Jijia — Bahlui cu un climat de silvostepă, caracterizat după datele de la Stațiunea meteorologică Iași. Media anuală a precipitațiilor este de 533 mm, cu un maxim de precipitații în mai—iunie și o medie a temperaturii de

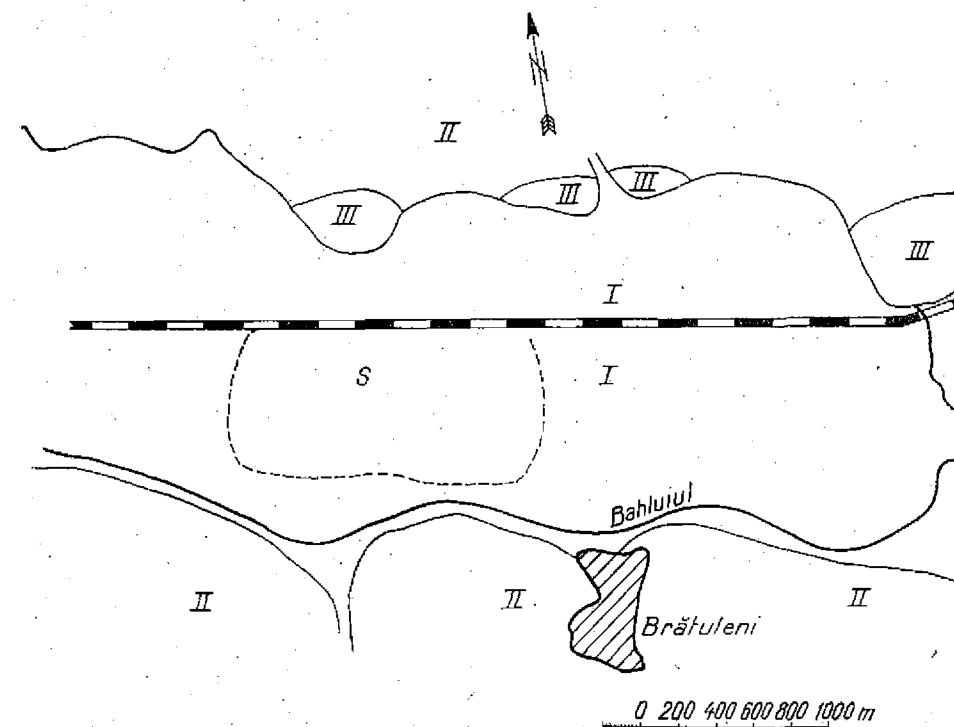



Fig. 2. — Aspectul litologic.
I, Aluviuni; II, complexul argilo—marnos; III, luturi loessoide de terasă; S, stațiunea cu *Leuzea salina*.

9,6°C, cu o perioadă secetoasă în iulie—august, care se prelungește cu o toamnă uscată. Temperatura minimă medie lunară de — 5 °C se înregistrează în luna februarie și temperatura maximă medie lunară de peste 22°C în iulie. În sectorul de luncă domină un microclimat mai umed, mai rece, cu brume timpurii și tîrzii mai frecvente și mai intense și cu sol mai umed decît în microclimatul de pe podiș.

*Hidrogeologie* (fig. 3). Apa freatică se află la 2,50—3 m adîncime, curgînd printr-un substrat poros asemănător unui material loessoid. Apa este ușor mineralizată, conținînd circa 0,2—0,3 g/l săruri solubile totale. În perioadele umede, apa bălțește la suprafață din cauză că solul îngropat sub aluviune este practic impermeabil. Apa care bălțește pe sol și cea care se infiltrează în sol prezintă proprietăți alcaline avînd un pH variabil, cuprins între 7,5 și 9,5. Achenele ușoare de *Leuzea salina* sînt împrăștiate de vînt sau de apa de băltire, asigurîndu-se regenerarea fitocenozei.

*Solurile* (fig. 4, 5 și 6). Solul cu *Leuzea salina* este o lăcoviște salinizată aluvionată, la care deosebim (fig. 6 și 7) : o aluviune pe cale de soli-

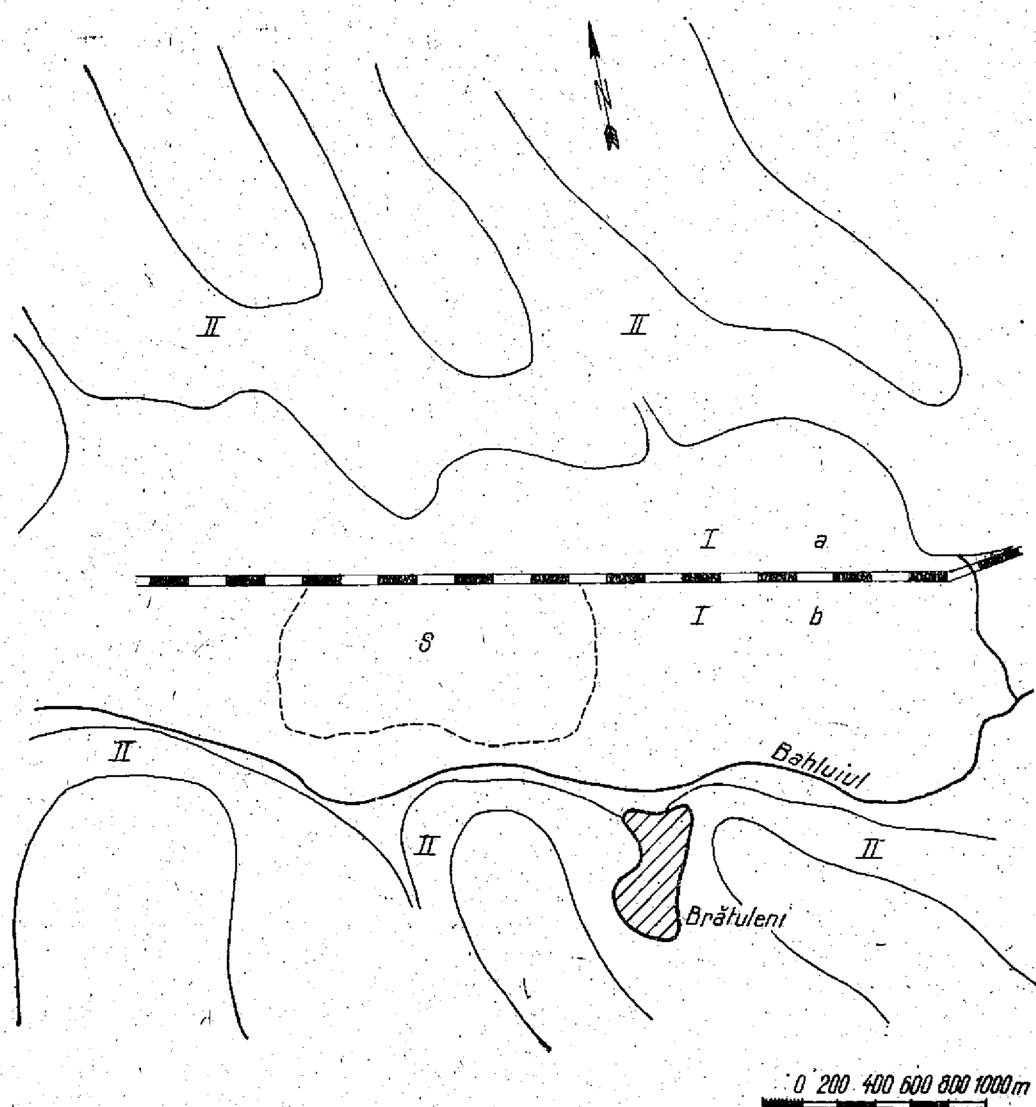



Fig. 3. — Aspectul hidrogeologic.

*I*, Ape subterane freatice de luncă; *a*, ape subterane freatice la 1,5–2,5m adîncime; *b*, ape subterane freatice la 2,5–3,0 m adîncime; *II*, ape din izvoare de coastă, temporare şi neregulate; *S*, staţiunea cu *Leuzea salina*.



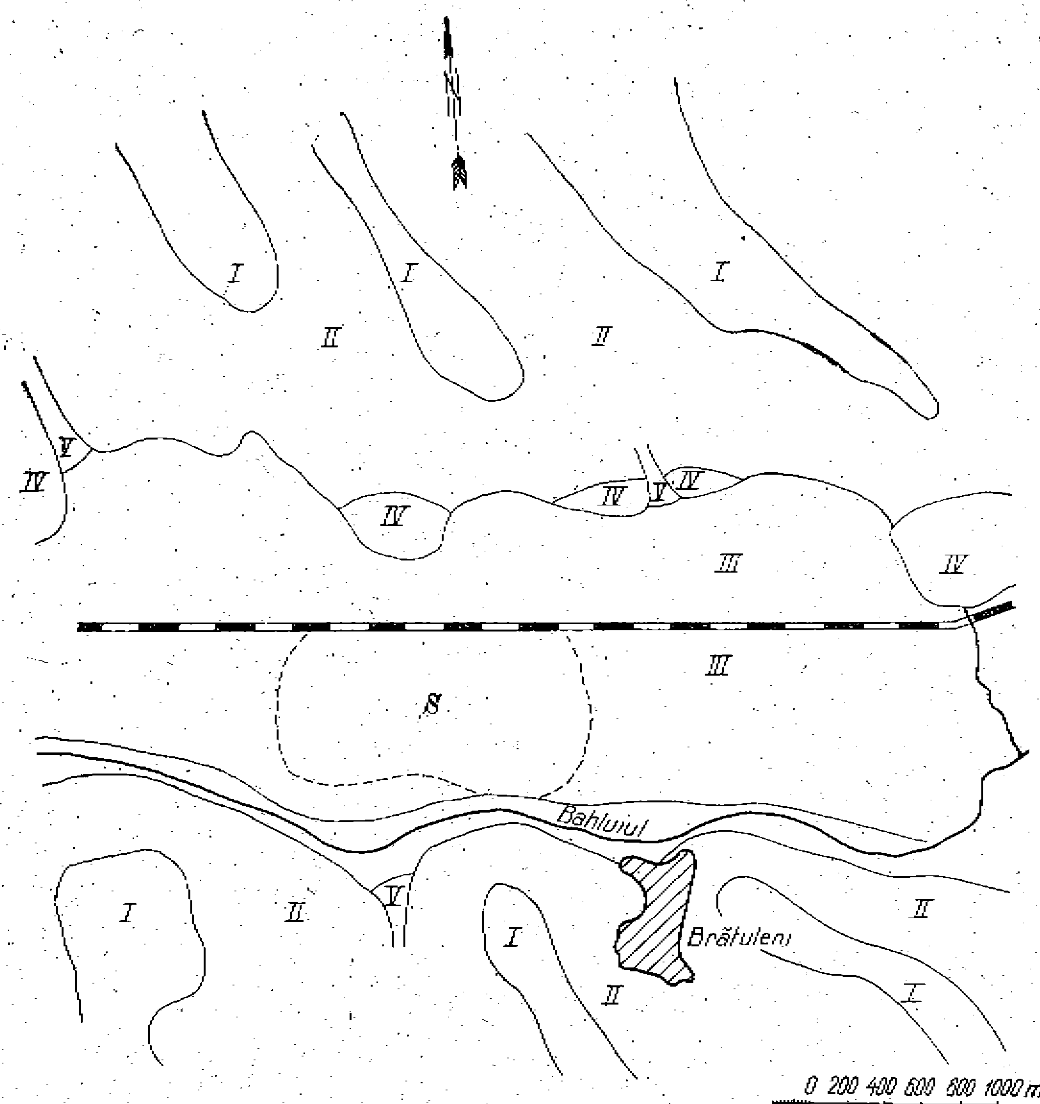



Fig. 4. — Aspectul pedologic.

*I*, Cernoziomuri degradate (solul zonal); *II*, cernoziomuri şi soluri salifere; *III*, lăcovişti salinizate (soloncea-curi solonetizate şi solodizate); *IV*, cernoziomuri pe lut loessoid; *V*, soluri aluvio-coluviale ± salinizate; *S*, sta-ţiunea cu *Leuzea salina*.

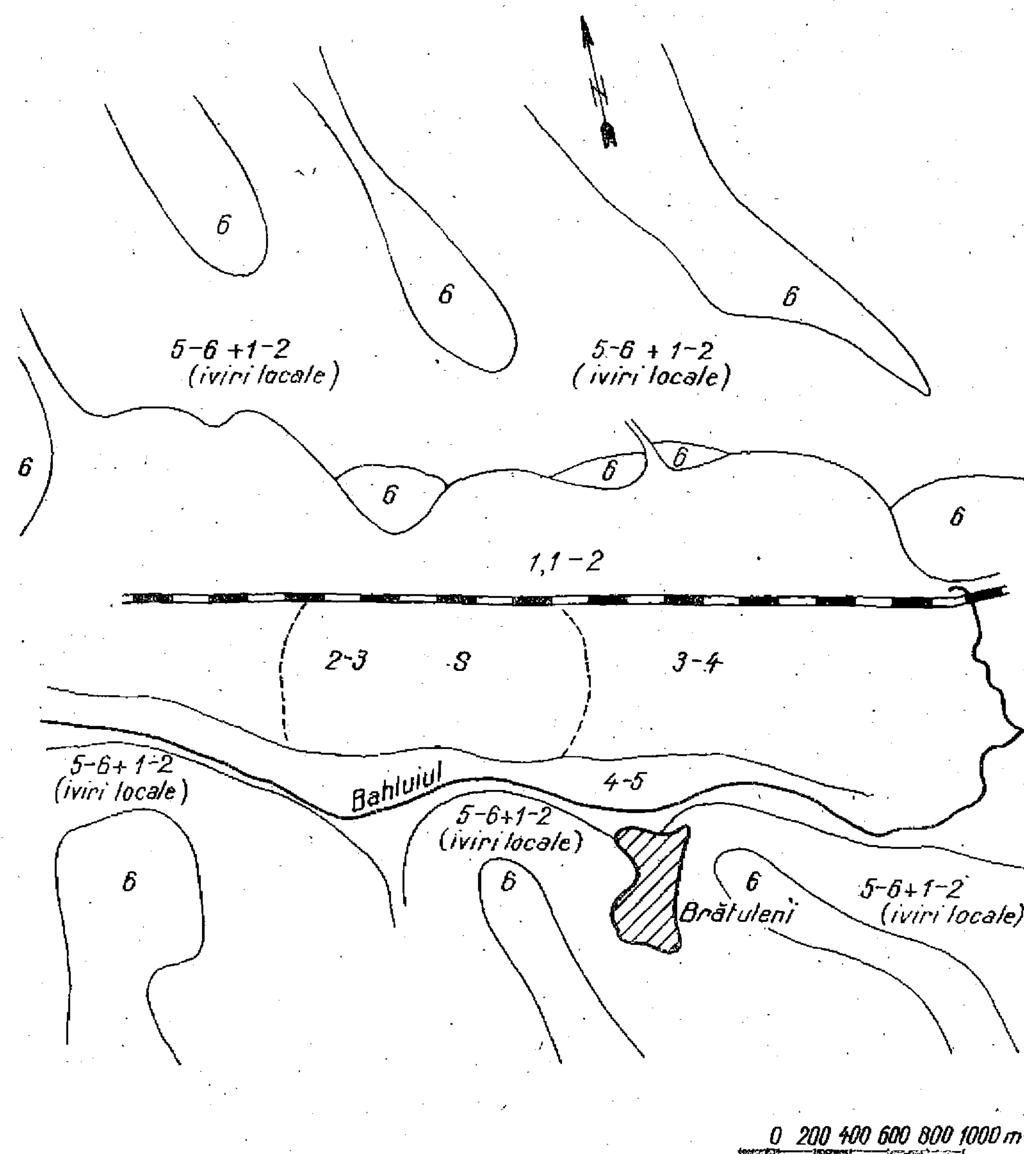



Fig. 5. — Adîncimea la care apare stratul salinizat.

*1*, Soluri de la suprafață salinizate; *2*, soluri sub suprafață salinizate; *3*, soluri în substrat salinizate; *4*, soluri adînc salinizate; *5*, soluri foarte adînc salinizate; *6*, soluri nesalinizate; *S*, stațiunea cu *Leuzea salina*.



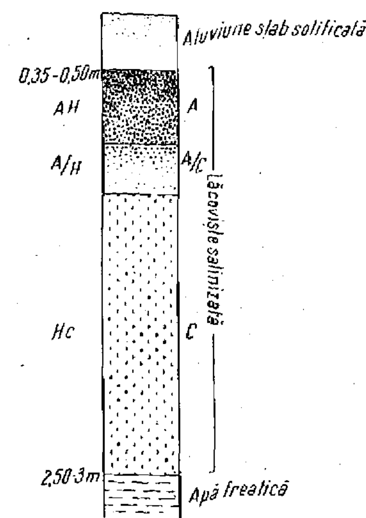



Fig. 6. — Lăcoviștea salinizată aluvionată din stațiuna cu *Leuzea salina*.

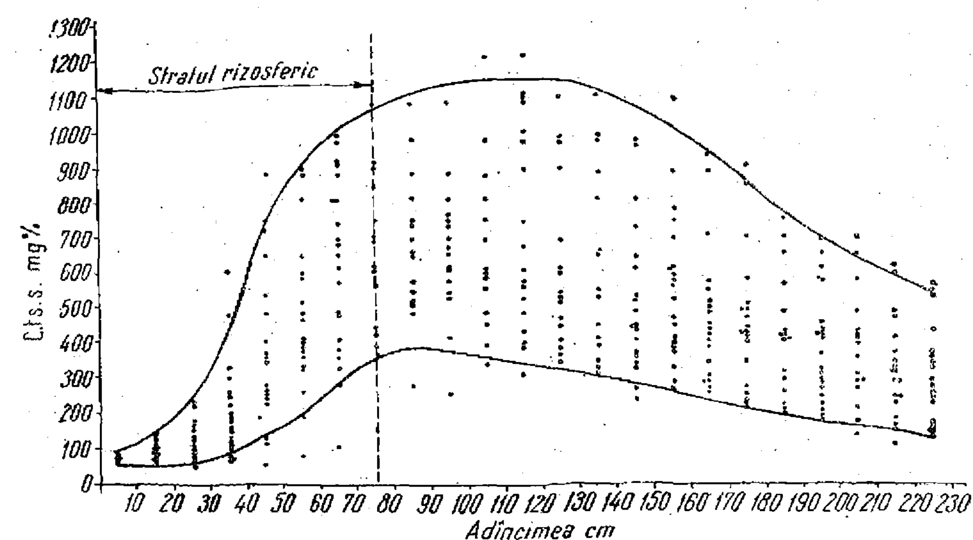



Fig. 7. — Cîmpul de dispersie a salinității solului în profilele cu releveurile de *Leuzea salina*.

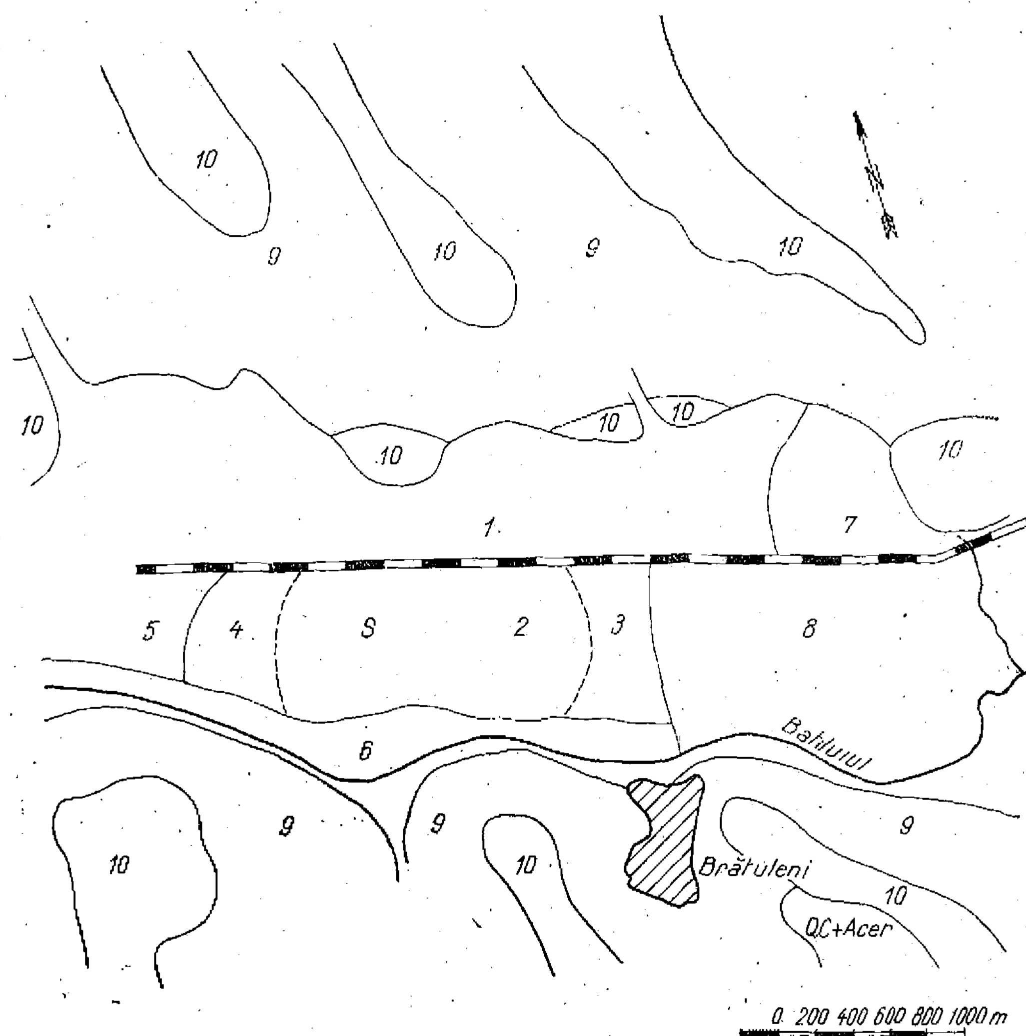



Fig. 8. — Aspectul fitocenologic.

*1*, *Puccinellia distans* + *Juncus gerardi* şi alte halofite; *2*, *Agropyron repens* ± *Alopecurus pratensis* cu *Leuzea salina* şi alte halofite; *3*, *Agropyron repens* cu *Erysimum repandum*, *Podospermum canum*; *4*, *Agropyron repens* cu *Peucedanum latifolium*; *5*, *Agropyron repens* ± *Podospermum canum*, *Statice gmelini*; *6*, *Agropyron repens* cu rar *Lepidium latifolium*; *7*, arealul 1 distrus prin răsturnare şi populat cu *Atriplex littoralis*, *Chenopodium urbicum* etc.; *8*, lanuri cultivate, cu ± *Atriplex litoralis*, *Lactuca saligna*; *9*, poeto-agropirete şi poeto-festucete sau festuceto-poete cu petice de halofite; *10*, poeto-festucete sau festuceto-poete; *S*, staţiunea cu *Leuzea salina*.



ficare de 35—50 cm grosime, sub care urmează o lăcovişte salinizată de tip solonciac pe cale de solonetizare de 2—2,50 m grosime. În profilul lăcoviştei salinizate îngropate se observă un orizont A şi un suborizont A/C, urmat de un orizont C salinizat.

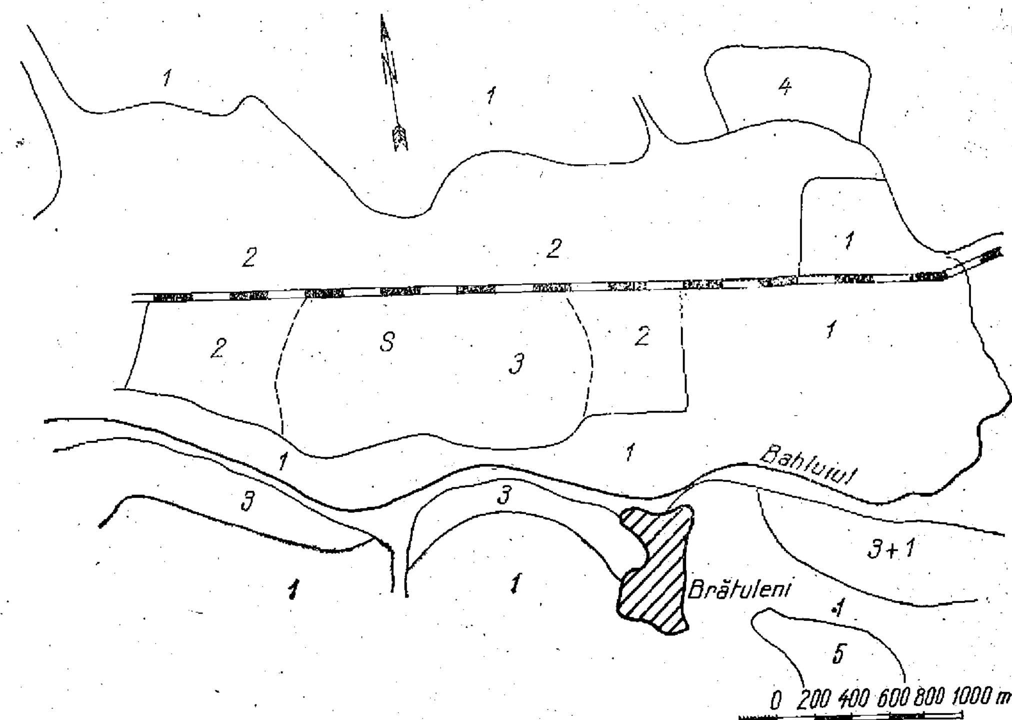



Fig. 9. — Aspectul folosinţei actuale.

*1*, Culturi agricole; *2*, păşuni; *3*, fîneţe; *4*, vie; *5*, pădure de şleau de silvostepă; *S*, staţiunea cu *Leuzea salina*.

*Consideraţii istorice-fitocenologice.* Multe dintre plantele staţiunii cu *Leuzea salina* au imigrat în luncă de pe flancurile văii, unde un număr mare de plante se dezvoltă şi se regrupează continuu din terţiar. Regrupările fitocenologice au continuat pînă cînd Bahluiul a atins stadiul actual de stabilizare relativă. Staţiunea cu *Leuzea* reprezintă un aspect care s-a diferenţiat în urma rectificării albiei Bahluiului şi construirii rambleului de cale ferată, care a determinat o stabilizare relativă a regimului de apă şi de săruri solubile ale solului. În staţiune s-au grupat specii nehalofile sau slab tolerant halofile, ca *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* etc., care îşi dezvoltă rădăcinile în stratul nesalinizat de la suprafaţă, şi plante tipic halofile cu înrădăcinare profundă, cum sînt *Leuzea salina*, *Lepidium latifolium*, *Podospermum canum*, *Peucedanum latifolium* ş.a.; pe soluri salinizate la suprafaţă şi cu băltiri temporare de ape vegetează plante, ca *Puccinellia distans*, *Juncus gerardi* ş.a. (fig. 8).

*Folosinţa terenului* (fig. 9). Din timpuri istorice, lunca a fost şi este folosită ca pajişte de sărătură de luncă. Tot ca o urmare a construirii rambleului de cale ferată şi rectificării albiei Bahluiului, în acest sector s-a diferenţiat şi se dezvoltă fîneaţa de *Agropyron repens* cu *Leuzea salina*. Fîneaţa aceasta se coseşte prin iulie–august, după ce *Leuzea salina* (local, denumită popular „ierboi") a fructificat fiind cosite numai tulpina floriferă şi parte din rozeta de frunze de la bază, ceea ce nu împiedică regenerarea plantei. Desţelenirea solului nu este recomandabilă, deoarece prin aceasta apare la suprafaţă sol mai salinizat, de la 20 cm în jos, fapt care ar duce la o salinizare şi mai puternică a orizontului de cultură a plantelor agricole. Utilizarea ca fîneaţă este cea mai eficientă, dînd 4 000–5 000 kg fîn/ha.

*Consideraţii fitocenologice şi ecologice*. Asociaţia de *Leuzea salina* a fost descrisă pentru prima dată de către E. Ţ o p a în cadrul asociaţiilor halofile sub denumirea de *Leuzeeto–Oenanthetum silaifoliae* (7), (8); ea a fost menţionată în Moldova mai înainte de către A l. B o r z a (1). M. R ă v ă r u ţ şi D. M i t i t e l u (5), cercetînd această asociaţie din sudul Moldovei, iar mai recent după comunicarea lucrării noastre (cu ocazia sărbătorii centenarului Universităţii Bucureşti), A l. B o r z a şi N. B o ş c a i u (2), în cadrul unui conspect al asociaţiilor vegetale din ţara noastră nu mai amintesc la această asociaţie şi pe *Oenanthe silaifolia*.

În Depresiunea Jijia – Bahlui, *Leuzea salina*, se găseşte prin toate fîneţele de lunci, de pe coaste şi chiar pe locurile cultivate, oriunde stagnează temporar apa.

În aceste condiţii, *Leuzea salina* se întîlneşte sub formă de indivizi izolaţi sau în pîlcuri. Gruparea extraordinar de întinsă şi de complexă se află numai la Brătuleni–Iaşi. Pentru a ne da seama de gradul de salinizare a solului în care se dezvoltă fitocenozele de *Leuzea salina* din această staţiune, redăm în tabelul nr. 1 variaţia salinităţii solului în funcţie de adîncime la cele 20 de profile de sol săpate în centrul fitocenozelor de *Leuzea salina*, în locurile unde s-au făcut şi releveurile. Din acest tabel se vede că solul are maximum de salinizare aproximativ la acelaşi nivel. Rezultă că la uniformitatea reliefului se adaugă şi uniformitatea relativă a solului în ceea ce priveşte salinitatea, umiditatea şi compoziţia sa, fapt care explică marea extindere pe care a căpătat-o această asociaţie aici.

Dacă prezentăm prin puncte variaţia salinităţii solului cu adîncimea, la profilele studiate (fig. 7) se poate observa că *Leuzea* creşte pe sol cu 55–88 mg% săruri solubile totale în stratul de la suprafaţă, dar rădăcina cu maximum de radicele se dezvoltă pînă la circa 75 cm adîncime, unde salinitatea oscilează între 370 şi 1 070 mg% săruri solubile totale, ceea ce reprezintă o salinitate variabilă de la slabă la mijlocie. Compoziţia floristică a fitocenozelor de *Leuzea salina* se poate observa în tabelul nr. 2. În afara acestui amestec de specii halofile şi nehalofile, care explorează orizonturi diferite, despre care s-a vorbit mai înainte, mai remarcăm prezenţa unor xerofite, ca *Achillea setacea*, *Medicago falcata* etc., care reflectă atît influenţa silvostepei din jur, cît şi condiţiile locale de uscăciune fiziologică datorită solului salinizat.

*Concluzii*. În lunca Bahluiului din dreptul satului Brătuleni de lîngă Iaşi s-au întîlnit condiţii pedologice favorabile dezvoltării la un loc a unor



*Tabelul nr. 1*

**Variaţia salinităţii profilelor de sol din fitocenozele de *Leuzea salina* notate în cele 20 de releveuri**

| Nr. crt. | Adîncimea cm | Releveul 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0– 10 | 77* | 62 | 83 | 74 | 86 | 88 | 79 | 69 | 70 | 83 | 54 | 71 | 62 | 67 | 88 | 62 | 55 | 86 | 78 | 62 |
| 2 | 10– 20 | 83 | 67 | 93 | 100 | 96 | 115 | 112 | 60 | 74 | 103 | 67 | 71 | 48 | 88 | 114 | 78 | 61 | 92 | 82 | 56 |
| 3 | 20– 30 | 105 | 89 | 142 | 112 | 186 | 230 | 156 | 64 | 93 | 179 | 124 | 75 | 54 | 108 | 115 | 92 | 78 | 108 | 77 | 57 |
| 4 | 30– 40 | 173 | 164 | 605 | 151 | 264 | 484 | 193 | 67 | 151 | 334 | 225 | 81 | 55 | 300 | 193 | 126 | 186 | 120 | 114 | 81 |
| 5 | 40– 50 | 210 | 284 | 879 | 230 | 358 | 717 | 358 | 121 | 242 | 744 | 484 | 127 | 64 | 400 | 537 | 258 | 645 | 342 | 230 | 121 |
| 6 | 50– 60 | 230 | 484 | 806 | 334 | 461 | 586 | 403 | 264 | 387 | 879 | 645 | 190 | 82 | 512 | 879 | 368 | 879 | 582 | 372 | 197 |
| 7 | 60– 70 | 254 | 645 | 909 | 806 | 484 | 569 | 403 | 806 | 483 | 744 | 967 | 284 | 105 | 612 | 806 | 479 | 879 | 679 | 691 | 350 |
| 8 | 70– 80 | 605 | 545 | 774 | 909 | 605 | 605 | 440 | 691 | 744 | 744 | 891 | 887 | 376 | 743 | 695 | 691 | 1075 | 841 | 690 | 421 |
| 9 | 80– 90 | 605 | 483 | 744 | 744 | 645 | 569 | 509 | 879 | 645 | 743 | 806 | 539 | 276 | 806 | 691 | 744 | 1075 | 975 | 806 | 509 |
| 10 | 90–100 | 637 | 409 | 667 | 569 | 605 | 537 | 691 | 604 | 537 | 742 | 805 | 744 | 261 | 762 | 690 | 1075 | 806 | 879 | 604 | 604 |
| 11 | 100–110 | 691 | 336 | 440 | 537 | 569 | 484 | 692 | 537 | 387 | 806 | 745 | 967 | 333 | 745 | 690 | 1209 | 806 | 871 | 603 | 691 |
| 12 | 110–120 | 605 | 312 | 434 | 483 | 568 | 387 | 744 | 522 | 372 | 967 | 690 | 980 | 372 | 569 | 667 | 1209 | 991 | 891 | 564 | 603 |
| 13 | 120–130 | 569 | 334 | 339 | 460 | 587 | 358 | 967 | 509 | 370 | 968 | 680 | 1090 | 403 | 523 | 509 | 1382 | 967 | 888 | 532 | 602 |
| 14 | 130–140 | 537 | 312 | 403 | 439 | 523 | 302 | 806 | 440 | 345 | 969 | 645 | 967 | 440 | 403 | 387 | 984 | 109 | 878 | 520 | 537 |
| 15 | 140–150 | 483 | 334 | 403 | 440 | 484 | 269 | 805 | 439 | 242 | 970 | 635 | 809 | 605 | 358 | 322 | 967 | 967 | 717 | 516 | 483 |
| 16 | 150–160 | 420 | 372 | 388 | 403 | 461 | 255 | 775 | 438 | 262 | 1075 | 569 | 691 | 582 | 322 | 284 | 879 | 745 | 605 | 509 | 504 |
| 17 | 160–170 | 403 | 421 | 342 | 429 | 403 | 285 | 706 | 437 | 260 | 937 | 570 | 537 | 484 | 276 | 255 | 879 | 569 | 484 | 445 | 482 |
| 18 | 170–180 | 406 | 410 | 338 | 420 | 429 | 272 | 691 | 430 | 254 | 891 | 483 | 484 | 403 | 236 | 220 | 841 | 570 | 461 | 434 | 421 |
| 19 | 180–190 | 404 | 403 | 312 | 409 | 312 | 261 | 691 | 426 | 210 | 745 | 480 | 403 | 293 | 215 | 186 | 645 | 567 | 421 | 421 | 421 |
| 20 | 190–200 | 399 | 322 | 284 | 403 | 236 | 282 | 604 | 421 | 205 | 691 | 421 | 406 | 292 | 182 | 210 | 641 | 576 | 419 | 358 | 440 |
| 21 | 200–210 | 387 | 284 | 261 | 302 | 215 | 272 | 569 | 420 | 173 | 691 | 387 | 396 | 284 | 138 | 167 | 645 | 483 | 414 | 384 | 404 |
| 22 | 210–220 | | 242 | 242 | 284 | 173 | 219 | 586 | 312 | 151 | 605 | 322 | 364 | 283 | 105 | 159 | 461 | 483 | 316 | 334 | 403 |
| 23 | 220–230 | | 268 | 219 | 230 | 142 | 147 | 524 | 284 | 151 | 537 | 284 | 345 | 230 | 127 | 161 | 421 | 537 | 329 | 358 | 322 |
| 24 | 230–340 | | 242 | | 215 | | | 521 | 268 | 138 | 482 | 276 | 242 | 193 | | 167 | | | | 362 | 312 |

* mg s.s. % în care s.s. = săruri solubile totale în extras apos, sol:apă = 1:5.

*Tabelul nr. 2*

**Asociația de *Leuzea salina* din lunca Bahluiului de la Brătuleni – Iași**

| Nr. crt. | Specia vegetală | Releveul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | *Leuzea salina* | | 1.1 | 2.3 | 1.2 | +.1 | 2.3 | 2.3 | 1.2 | 2.3 | 3.4 | 2.3 | | +.1 | 2.3 | 1.1 | +.1 | +.1 | 1.3 | +.1 | |
| 2 | *Podospermum canum* | +.1* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | 1.2 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | 2.3 | 2.3 | +.1 | | |
| 3 | *Trigonella procumbens* | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.2 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| 4 | *Peucedanum latifolium* | | | | | | | | | | | | 1.3 | 1.2 | | 3.4 | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| 5 | *Puccinellia distans* | +.1 | | | | | | 1.1 | | | | | | | | 1.1 | | +.1 | | | |
| 6 | *Erysimum repandum* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | | +.1 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | *Lepidium latifolium* | | | | | +.1 | | +.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | *Rorippa kerneri* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | +.1 | +.1 | +.1 | | | | | | +.1 | | +.1 | |
| 9 | *Atriplex litorale* | +.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | *Inula britannica* | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | | +.1 | | +.1 | |
| 11 | *Agropyron repens* | 4.5 | 4.5 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 3.4 | 3.4 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 3.4 | 1.3 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 3.4 | 3.4 |
| 12 | *Alopecurus pratensis* | +.1 | | +.1 | | +.1 | +.1 | | 1.1 | 1.4 | 1.3 | +.1 | 1.2 | 2.3 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| 13 | *Poa pratensis* | +.1 | +.1 | +.2 | +.1 | +.1 | +.1 | | | +.1 | | | | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | +.1 |
| 14 | *Medicago lupulina* | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | | | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 |
| 15 | *Vicia villosa* | | +1. | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | +.1 | | | +.1 | +.1 | |
| 16 | *Vicia tetrasperma* | | +1. | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 |
| 17 | *Lotus corniculatus* | +.1 | | +.1 | | +.1 | +.1 | | | | +.1 | | | +.1 | | | | | +.1 | +.1 | |
| 18 | *Achillea setacea* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 | | | | +.1 |
| 19 | *Matricaria inodora* | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | | | | | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 | | | |
| 20 | *Taraxacum officinale* | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | +.2 | 1.2 | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.2 | +.1 | +.2 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 |
| 21 | *Plantago lanceolata* | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | +.1 | | | | | | +.1 | +.1 | +.1 |
| 22 | *Vicia cracca* | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | | | | | | | | +.1 | | +.1 | | +.1 |
| 23 | *Lathyrus tuberosus* | | +.1 | +.1 | +.1 | +.1 | | | +.1 | | | | | +.1 | | | | | | | |
| 24 | *Galium verum* | +.1 | +.1 | | | | | +.1 | +.1 | +.1 | | +.1 | | | | | | | | | |
| 25 | *Tragopogon orientale* | | +.1 | +.1 | | | | +.1 | +.2 | +.1 | | +.1 | +.1 | | | | +.1 | | | +.1 | |
| 26 | *Lythrum virgatum* | | +.1 | | | | | | +.1 | | | | +.1 | | +.1 | | +.1 | | +.1 | | |
| 27 | *Medicago falcata* | | | | | +.1 | | | +.1 | | +.1 | +.1 | | | +.1 | | | | | | |
| 28 | *Capsella bursa-pastoris* | +.1 | +.1 | | | +.1 | | +.1 | +.1 | | 1.2 | +.1 | +.1 | | | | | | | | |
| 29 | *Lappula echinata* | +.1 | | | | | | +.1 | | | | +.1 | | | | +.1 | | | +.1 | +.1 | |
| 30 | *Asperula humiffusa* | | +.1 | | | | | +.1 | | | +.1 | | | | | +.1 | | | | | |
| 31 | *Trifolium pratense* | | +.1 | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | | | |
| 32 | *Melilotus officinalis* | | | | +.1 | | | | | | | | | | | +.1 | | | | | |
| 33 | *Trifolium hybridum* | | | | +.1 | | | | +.1 | | | | | | | | | | | | |
| 34 | *Potentilla reptans* | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | | | +.1 | | |
| 35 | *Potentilla recta* | | | | +.1 | | +.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | *Phragmites communis* | | | | | | | +.1 | 1.3 | | | | | | | | +.1 | | | +.1 | |
| 37 | *Oenanthe silaifolia* | | | | | | | | +.1 | +.1 | | | | | | | | | | | |
| 38 | *Coronilla varia* | | | | | | | | +.1 | +.1 | | | | | | | | | | | |
| 39 | *Rumex crispus* | | | | | | | | +.1 | | +.1 | | | +.1 | | | | | | +.1 | |
| 40 | *Veronica jacquinii* | | | | | | | | | | +.1 | | | | +.1 | | +.1 | | | | +.1 |
| 41 | *Lepidium draba* | +.1 | | | | | | | | | | +.1 | | | | | | | | | |
| 42 | *Polygonum aviculare* | +.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | *Lolium perenne* | +.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | *Sisymbrium sophia* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | *Cirsium arvense* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | +.1 | |
| 46 | *Lepidium perfoliatum* | | | | | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | |
| 47 | *Rorippa austriaca* | | +.1 | | | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | |
| 48 | *Bromus japonicus* | | | | | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | |
| 49 | *Arenaria serpyllifolia* | | | | | | | | | | | | | +.1 | | | | | | | |
| 50 | *Agropyron cristatum* | | | +.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Prima cifră reprezintă abundența plus dominanța, iar a doua sociabilitatea.

plante halofile obligate, cu înrădăcinare profundă, cum sînt *Leuzea salina, Podospermum canum, Peucedanum latifolium, Lepidium latifolium* împreună cu plante nehalofile cu înrădăcinare mai superficială, cum sînt *Agropyron repens, Poa pratensis, Alopecurus pratensis* ș.a.

Aceste condiții se mențin uniform pe suprafețe mari ceea ce a permis extinderea asociației.

Stațiunea cu *Leuzea salina* este de un interes științific deosebit. Ea se va menține dacă terenul se va folosi mai departe ca fîneață. În cazul desțelenirii, ceea ce nu este de recomandat, nu va rămîne decît *Leuzea salina* ca buruiană.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al., *Die Vegetation und Flora Rumäniens*, Guide de la VI-eme Excursion internationale, Roumaine Cluj, 1931.
2. Borza Al. și Boșcaiu N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, București, 1965.
3. Bucur N., St. și cerc. șt. Acad. R.P.R., Filiala Iași, 1953, **IV**, *1—4*.
4. Enculescu P., *Zonele de vegetație lemnoasă din România*, Mem. Inst. geol. Rom., 1924, **1**.
5. Răvăruț M. și Mititelu D., Luc. șt. ale Inst. Agr. Iași, 1958.
6. Săvulescu Tr., Ann. de la Fac. d'Agron. de Buc., 1939—1940, **I**.
7. Țopa E., Bul. Fac. șt., 1939, **13**.
8. — Natura, 1954, *1*.
9. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952,—1965, **1—10**.

*Institutul agronomic*
*„Ion Ionescu-de-la-Brad" Iași*
*și*
*Institutul agronomic*
*„Nicolae Bălcescu" București.*

Primită în redacție la 5 decembrie 1966.

# CERCETĂRI ASUPRA UNOR CONDIȚII CARE POT DETERMINA MERSUL FERMENTAȚIEI BUTIRICE ÎN PRIMA EI ETAPĂ

DE

JULIUS VOICU

PROFESOR EMERIT AL REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

581(05)

Din cercetările anterioare întreprinse, autorul a ajuns la ideea că pornirea și mersul fermentației butirice în etapa ei inițială este funcție de carbonatul de calciu care se adaugă de obicei. Confirmînd experimental această idee și demonstrînd că avem de-a face mai mult cu o influență de ordin fizic a particulelor de carbonat, autorul constată că și alte substanțe (talc, azbest), inerte din punct de vedere chimic, pot înlocui inițial carbonatul de calciu.

În cercetările pe care le-am întreprins în domeniul fermentației butirice cu scopul de a mări proporția de acid butiric format în dauna celorlalți produși, și în special în dauna acidului acetic, am constatat că faza inițială a fermentației are un rol decisiv în producerea unei proporții mari de acid acetic, făcînd uneori ca raportul acid butiric/acid acetic să fie chiar subunitar.

Am observat că la fermentațiile care pornesc repede și cu o puternică degajare de gaze (spumă abundentă) proporția de acid butiric este mică și chiar foarte mică. Menționăm de asemenea faptul că, dacă se însămînțează, chiar destul de abundent, un mediu proaspăt cu acest mediu aflat în plină fermentație (am făcut-o cu scopul să păstrăm sămînța), nu se produce nici o fermentație.

În etapa inițială a fermentației sînt implicate, în primul rînd, microorganismul și condițiile din mediu (chimice, fizico-chimice, biochimice și chiar fizice).

Microorganismul nu intervine — după cum se constată — numai ca unitate morfologică (în dezvoltare și în activitate), ci și prin fragmentele rezultate prin dezagregarea celulei, fiindcă, fără îndoială, în procesul atît de complex al fermentației butirice, părți din conținutul celulei provenite, foarte probabil, chiar prin dezagregarea celor mai multe dintre ele (ajunse într-o anumită stare) trebuie să joace un rol mai ales în interreacția metaboliților.

Avînd în vedere conținutul importantei lucrări a lui A. E. Manteufel (1), unde se subliniază neprecizarea caracterelor specifice la bacteriile butirice, am folosit și în această lucrare, pentru a fi mai siguri pe specia de microorganism cu care am lucrat, fixatorul de azot anaerob *Clostridium pastorianum*, existent în sol și pe care l-am separt de *fiecare dată* după un procedeu personal, procedeu care în ultimul timp a fost ameliorat ca execuție. Expunerea procedeului va apărea în „Analele Universității” [1].

S. N. Vinogradski, izolînd din sol bacteria fixatoare de azot, pe care a denumit-o *Clostridium pastorianum*, a arătat că ea este și o bacterie producătoare de acid butiric [2].

Deoarece în prezentul studiu se va vorbi și despre experiențe făcute în mediu cu tampon de borat, atragem atenția că toate datele și lămuririle respective se găsesc într-o lucrare a noastră anterioară (4).

## DISCUTAREA PREZENȚEI CARBONATULUI DE CALCIU ÎN MEDIUL DE CULTURĂ ȘI CERCETĂRI ÎN LEGĂTURĂ CU ACEASTA

În mediile care fermentează butiric se adaugă totdeauna o cantitate de carbonat de calciu pulverizat, cu scopul de a *neutraliza produsele acide* ale fermentației și a menține astfel gradul de reacție (pH-ul) în limitele convenabile dezvoltării activității bacteriilor butirice.

Deși carbonatul de calciu este greu solubil în apă, soluția sa are, la temperatura ordinară, un grad de alcalinitate foarte pronunțat. Totodată, pe particulele substanței sînt absorbiți germenii însămînțați, printre care sînt nu numai bacterii butirice, ci, în cazul cercetărilor noastre, și germeni din microflora asociată, antrenați astfel într-o bună măsură în depozitul sedimentat după agitare. Aici sporii bacteriilor butirice vor germina iar formele vegetative rezultate (pe lîngă cele existente) se vor dezvolta timp de cîteva ore în condițiile fizico-chimice și chimice oferite de mediul lichid, care îmbibă masa de carbonat de calciu unde se află. Sînt aceste condiții la fel cu acelea din lichidul supernatant? Mai întîi, există o diferență sub raportul concentrației în hidrogen-ioni, care, în lichidul din masa sedimentului, corespunde unei soluții saturate în carbonat de calciu la temperatura de 37 — 38°C (temperatura termostatului), reacție care este pronunțat alcalină față de cea slab alcalină — apropiată de un pH = 7 — a mediului supernatant.

Dar sînt încă deosebiri în ceea ce privește *concentrațiile* alimentului *fosforat* și ale celui *azotat*. Într-adevăr, prin dubla descopunere determinată de carbonatul de calciu din soluție, fosfatul de potasiu bibazic aflat la o concentrație de 0,05% va trece, în bună parte, în *fosfat tricalcic* insolubil — și, ca atare, neasimilabil —, iar sulfatul de amoniu (adăugat în proporție de 0,1%) va trece în sulfat de calciu greu solubil. Prin aceasta amoniacul trece în soluție ca $NH_4OH$ bază ce va alcalinitiza mediul aderent de parti-

[1] Sub titlul: *O metodă pentru a izola microorganismele din sol, ca și pentru a studia acțiunile enzimatice, prin consolidarea cu gips a mediului unde se dezvoltă germenii sau activează prăparatul enzimatic.*

[2] Într-un litru de cultură, S. N. Vinogradski dozează azot fixat: 53,5 mg; *produși prin fermentarea glucozei* (40 g%: acid butiric 14,5 mg; acid acetic 3,7 mg; acizi grași 44,7 mg; alcooli superiori 0,3 ml; acid lactic urme) (Henri Colin, *La Chimie des Plantes*, Paris, 1945, p. 83).



culele solide; ca aliment azotat $NH_4OH$ este de o valoare mult diferită față de azotul din radicalul-$NH_4$ legat în compusul de reacție neutră, care este sulfatul de amoniu.

Se poate afirma că aceste importante deosebiri de mediu vor determina în cîteva ore (timpul care trece pînă la următoarea agitare după însămînțare), formarea de *varietăți diferite* de bacterii butirice (în cele două regiuni ale mediului) nu numai din punct de vedere morfologic, dar și din punctul de vedere al *echipamentului enzimatic*, avînd ca urmare deosebiri profunde în metabolizarea alimentului energetic (mai ales că slăbirea concentrației de fosfat solubil va afecta fosforilizarea glucozei).

Cele spuse despre bacteriile butirice sînt valabile și pentru microflora însoțitoare, întrucît și germenii acesteia sînt absorbiți pe particulele de carbonat de calciu la fel ca bacteriile butirice.

Deosebirile inițiale în ceea ce privește *echipamentul enzimatic* se accentuează însă și prin capacitatea diferită de *a se acomoda* sau de *a evolua* în noile condiții de mediu produse cînd, prin agitarea culturilor, formele vegetative existente în depozitul de carbonat de calciu trec în supernatant, iar cele din supernatant trec în sediment. Situația aceasta trebuie luată în considerare, deoarece produsele rezultate într-o proporție mai mare în fermentația butirică (acidul butiric, acidul acetic, acidul lactic, butanolul și gazele $CO_2$ și $H_2$) nu se formează toate de-a dreptul din substanța fermentescibilă, ci și din *diferiți metaboliți*, desigur prin intervenția anumitor enzime care apar în mod adaptiv.

Bacteriile butirice — sau mai bine zis bacteriile capabile să producă acid butiric într-o proporție mai mare — nu numai că prezintă o plasticitate morfologică nemaiîntîlnită la alte specii de bacterii (1), dar citoplasma lor posedă o excepțională *capacitate generatoare de enzime* pînă într-atît încît, spre sfîrșitul procesului fermentativ, bacteriile nu mai sînt capabile să se înmulțească chiar aduse într-un mediu nutritiv propriu dezvoltării lor, cu toate că în preparatele microscopice se mai constată prezența unor forme aparent vegetative alături de forme total dezagregate, stare spre care tind și ele, fără îndoială. Din faptul că procesul fermentativ continuă, trebuie să se conchidă că el are loc sub directa acțiune a enzimelor ajunse în mediu prin dezagregarea celulelor bacteriene.

Produșii secundari ai fermentației butirice (butilice) sînt numeroși, ca și metaboliții pe seama cărora pot lua naștere acești produși, precum și cei principali. Este un fapt de mult cunoscut că o specie de bacterii butirice produce, pe seama unei substanțe fermentescibile (un zahăr sau un glucid oarecare), într-o proporție mai mare acid butiric față de o proporție mai mică de alcool butilic atunci cînd reacția mediului se menține continuu alcalină și invers, mai mult alcool butilic și mai puțin acid butiric dacă lichidul nu se neutralizează în cursul fermentației, fiind lăsat să se acidifice.

Din cele expuse se vede importanța pe care o au condițiile *în care se produce faza inițială a fermentației butirice*. De aici grija pe care trebuie să o avem, printre altele, în ceea ce privește *modalitatea folosirii carbonatului de calciu*, întrucît acesta are un rol principal în procesul fermentativ nu numai prin unele influențe indirecte expuse mai sus, dar și prin aceea că, concomitent cu neutralizarea acizilor formați (ale căror săruri de calciu sînt solubile), se introduc *ioni de calciu*, care inițial pot să nu existe în mediu în cantitatea necesară.

★

Autorul s-a oprit asupra acestor considerații din nevoia de a găsi o explicație diferențelor, uneori destul de mari, pe care le constata adesea în ceea ce privește proporția în care ia naștere acidul butiric față de acidul acetic, formați la aceiași termeni ai unei experiențe, făcuți uneori în cvadruplu.

Pentru a atenua aceste diferențe, ca și pentru a încerca să suprime una din cauzele care, după părerea sa, influențează în mod defavorabil raportul $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$, autorul a adăugat mediului însămînțat carbonatul de calciu (fin pulverizat) nu numai de la început, ci și la intervale diferite, de: 6 — 12 — 24 — 36 — 48 de ore, creîndu-se astfel condiția ca toți sporii să germineze și formele vegetative să se dezvolte într-un mediu uniform, *lipsit un timp* de $CO_3Ca$. Totodată trebuia stabilită și o limită în timp, pentru ca, printr-o acidificare prea avansată a mediului (din lipsa carbonatului de calciu), bacteriile butirice să nu lucreze ca bacterii butilice și să ia naștere o cantitate mărită de alcool butilic în dauna acidului butiric.

S-a *lucrat cu următorul mediu artificial*, folosit și în cercetările anterioare: glucoză 30 g; $SO_4(NH_4)_2$ 1,0g; $PO_4K_2H$ 0,5 g; $SO_4Mg$ cristalizat 0,5 g și NaCl 0,5 g, dizolvate în 1 000 ml apă de conductă. Ca și în cercetările precedente s-au folosit ca vase de cultură sticle cilindrice de biberon (Soxhlet) de 250 ml capacitate, repărtizîndu-se în fiecare cîte 150 ml mediu. Prin înălțimea lor mare față de diametru, ca și prin gîtul lor strîmt, aceste fiole oferă condiții bune pentru o fermentație butirică provocată de bacterii anaerobe.

Pentru a nu provoca precipitarea carbonatului de calciu la temperatura de sterilizare, prin acțiunea căldurii asupra bicarbonatului de calciu existent în apă, ca și pentru a evita precipitarea unor microelemente conținute în apă (Mn, Fe, Al) sub acțiunea aceluiași factor fizic, și totodată pentru a nu se face simțite unele diferențe în compoziția sticlei vaselor de cultură (care nu era un material special) prin trecerea în mediu a silicei și a altor elemente sub acțiunea căldurii, mediul nu a fost sterilizat, ci numai vasele de cultură în care a fost repartizat. S-a însămînțat destul de abundent dintr-o cultură activă, pregătită după o metodă pusă mai de mult la punct de autor (3). Mediile însămînțate au fost menținute în termostat la 37—38°C. Carbonatul de calciu adăugat în cantitate de 1,5 g% a fost în prealabil sterilizat.

S-au dozat acizii butiric și acetic, produși în fermentație, calculîndu-se din datele obținute raportul $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$ (tabelul nr. 1).

*Observații*. Fermentația începe, pînă în 12 ore la probele cărora li se adaugă $CO_3Ca$ imediat după însămînțare sau după 6 — 12 ore, și este mai întîrziată la cele cărora li se adaugă carbonat de calciu după 24 — 30 de ore de la însămînțare.

La martor, căruia i s-a adăugat imediat după însămînțare $CO_3Ca$, se constată, între cele două repetiții, o mare deosebire în ceea ce privește valoarea raportului $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$ (3,1 pentru unul și 0,9 pentru celălalt). La termenii unde carbonatul de calciu a fost adăugat după 6 — 12 — 24 de ore, valorile raportului sînt foarte apropiate *și chiar identice*, ceea ce pare să confirme justețea raționamentului expus mai sus.



*Tabelul nr. 1*

**Intervalul de timp de la însămînțare potrivit pentru adăugarea carbonatului de calciu în mediul supus fermentației butirice**

| Ore de la însămînțare | Repetițiile probei | Acid butiric mg/150 ml | Acid acetic mg/150 ml | Raportul $\frac{\text{acid butiric}}{\text{acid acetic}}$ | Raportul gluconic (R) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | I | 441,93 | 490,27 | 0,9 | 0,300 |
| | II | 953,18 | 298,54 | 3,1 | 1,08 |
| 6 | I | 490,93 | 417,73 | 1,1 | 0,400 |
| | II | 485,70 | 411,91 | 1,1 | 0,405 |
| 12 | I | 546,05 | 436,76 | 1,2 | 0,426 |
| | II | 436,37 | 408,61 | 1,0 | 0,363 |
| 24 | I | 366,86 | 418,71 | 0,8 | 0,298 |
| | II | 327,66 | 419,67 | 0,7 | 0,266 |
| 36 | I | 248,05 | 294,71 | 0,8 | 0,639 |
| | II | 277,03 | 488,70 | 0,5 | 0,385 |
| 48 | I | 361,74 | 229,16 | 1,6 | 2,370 |
| | II | 263,19 | 321,21 | 0,8 | 0,560 |

*În concluzie*, urmează că, pentru a avea un curs mai uniform al fermentației, *adăugarea carbonatului de calciu* trebuie să se facă după 6 sau cel mult 12 ore de la însămînțare. Dincolo de acest interval de timp, o dată cu apariția discordanțelor, crește și proporția de acid acetic față de acidul butiric, pînă într-atît, încît cantitatea celui dintîi o depășește pe a celui de-al doilea.

## CERCETĂRI REFERITOARE LA CAZUL EXISTENȚEI ALCALINITĂȚII LIBERE ÎN MEDIU

În cercetările pe care le-am făcut relativ la influența acidului boric asupra mersului fermentației butirice și bacteriilor respective (4), s-a introdus în mediu, prin chiar formarea tamponului de borat, *o rezervă alcalină*, cu hidroxidul de sodiu, susceptibil să neutralizeze aciditatea compusului „glucoboric" format. Cantitatea de NaOH legată de acest compus (60 mg la 100 ml mediu) este pusă în libertate treptat-treptat, pe măsură ce glucoza liberă aflată în echilibru cu compusul său boricat este fermentată, ceea ce coincide chiar cu apariția produșilor acizi (butiric și acetic în special), a căror neutralizare se face astfel aproape imediat. Ca putere neutralizantă, 60 mg NaOH corespund la 75 mg $CO_3Ca$.

În cadrul preocupărilor expuse mai sus, am luat în considerație *existența acestei rezerve alcaline uniform repartizată* în mediu (cu un pH egal aproximativ cu 7), întrucît ea poate fi suficientă pentru *a asigura formelor vegetative* (rezultate prin germinarea sporilor) condiții favorabile, în sensul

menținerii unei reacții neutre pe tot timpul necesar spre a avea o microfloră mai uniformă în prima etapă a fermentației.

Pentru a prelungi și mai mult durata condițiilor favorabile de concentrație în hidrogen-ioni, la pregătirea mediului cu tampon am folosit *apa de conductă*, iar pentru aceleași motive expuse mai sus mediul nu a fost sterilizat, ci numai vasele de cultură.

Acum 6 ani am încercat verificarea experimentală a acestor considerații. Experiența pusă în mers în ziua de 7.III.1960, ora 20, cuprindea probe-martor, probe cu tampon de borat întreg (0,648 g% acid boric) și probe cu tampon pe jumătate. A doua zi, la ora 10, mediilor-martor li s-a adăugat carbonat de calciu, care fermenta slab și, totodată, uneia dintre probele cu 1/2 tampon de borat i s-a adăugat carbonat de calciu. Chiar în aceeași zi, la ora 19, mediile normale începuseră să fermenteze foarte bine, cu spumă de circa 3 — 4 mm grosime pe toată suprafața, cu excepția probei cu 1/2 tampon de borat, care fusese tratată la fel.

A treia zi la ora 13, cînd probele cu mediu neboricat fermentau foarte bine, a început să fermenteze (după aproximativ 48 de ore) și mediul cu 1/2 tampon de borat, căruia i se adăugase $CO_3Ca$; la ora 20, fermentația era intensă.

Cealaltă probă cu 1/2 tampon, fără adaos de $CO_3Ca$, nu fermenta, și încă, mai puțin probele cu tampon întreg.

Pentru a *introduce un coloid* și totodată pentru *a elibera o parte din glucoza fermentescibilă* legată de acidul boric, am adăugat în mediul boricat amidon glicerinat (0,2 g amidon la 1,8 g glicerină), știut fiind că glicerina formează de asemenea un compus cu acidul boric, față de care ea are o afinitate mai mare chiar decît glucoza. Amidonul glicerinat s-a introdus atît în mediul cu tampon întreg, cît și în acela cu 1/2 tampon, căruia nu i se adăugase $CO_3Ca$ și care nu începuse să fermenteze.

Întrucît a doua zi am constatat că acest adaos rămăsese fără rezultat chiar și în cazul mediului cu 1/2 tampon (în timp ce perechea lui, căruia i se adăugase $CO_3Ca$, fermenta foarte bine), i-am adăugat și acestuia $CO_3Ca$ (la ora 11). Urmarea a fost că 8 ore mai tîrziu mediul fermenta bine pentru ca a doua zi fermentația să fie foarte puternică.

Deoarece *mediul cu tampon de borat întreg* nu începuse să fermenteze, s-a reînsămînțat (ambele fiole) cu 5 ml luați din mediul cu 1/2 tampon în plină fermentație, *fără a i se adăuga* însă $CO_3Ca$ decît atît cît s-a aflat în sămînța introdusă (care a fost pipetată imediat din mediul puternic agitat).

A doua zi, întrucît mediul cu 1/1 tampon tot nu fermenta, s-a adăugat (după 24 de ore) 0,5 g $CO_3Ca$ la ambele fiole, fără a se constata totuși vreun rezultat.

*Concluzia* care se desprinde este că *alcalinitatea* adusă cu hidroxidul de sodiu existent în tampon *nu face posibilă începerea fermentației*, proba evidentă fiind nu atît cazul mediului cu tampon de borat 1/1 cu rezerva alcalină maximă (60 mg NaOH la 100 ml mediu), ci acel al mediului cu 1/2 tampon, unde fermentația nu a pornit pînă cînd nu s-a introdus $CO_3Ca$, după circa 20 de ore. Faptul acesta face să se nască presupunerea că prezența favorabilă a carbonatului de calciu în mediu nu trebuie să fie considerată,



cel puțin la începutul fermentației, numai sub aspect chimic (ca rezervă alcalină disponibilă), ci și sub *aspect fizic*, cum ar fi, de exemplu, acela al unor fenomene de suprafață (stare electrică, energie superficială, absorbție) și pe care le-ar putea aduce și *alte substanțe neutre* din punct de vedere chimic.

CERCETĂRI ÎN PREZENȚA UNOR SUSPENSII INSOLUBILE, INERTE DIN PUNCT DE VEDERE CHIMIC, INTRODUSE ÎN MEDIU

Pentru a verifica această presupunere, am pornit o experiență care consta din: un *termen martor* (în triplă repetiție); un termen cu *jumătate tampon de borat*, notat 1/2 T (în dublă repetiție); un termen cu *un tampon întreg de borat*, notat 1/1 T (în dublă repetiție); și, pe lîngă aceștia, *încă alți doi termeni* cu mediu *tampon de borat*, adăugîndu-se pentru 150 ml mediu la unul *talc* în pulbere fină (1 g), iar la altul *azbest* (1 g) în fire mărunțite, care în contact cu lichidul se desfăcea în firișoare extrem de fine, *fără* ca acestora să li se fi adăugat *carbonat de calciu*, ca la ceilalți termeni, la timpul stabilit, după însămînțare.

*Mersul experienței*. A doua zi la ora 17, după 24 de ore, *proba cu talc fermenta tot atît de bine ca și probele cu $CO_3Ca$*; mediul cu *azbest fermenta* de asemenea, dar mai puțin bine. Talcul introdus în mediu determină formarea unei spume la fel de groasă ca și aceea determinată de $CO_3Ca$, însă mai densă (bule mai mici).

Faptul că în mediul cu tampon simplu, fără $CO_3Ca$ (în primele ore), ca și în cele cu talc și azbest, nu există decît puțini *ioni de calciu* (și anume atît cît s-a adus cu sămînța), în timp ce în acele probe în care s-a adăugat carbonat ionii de calciu se găsesc într-o proporție tot mai mare, pe măsură ce fermentația înaintează (datorită sărurilor de calciu solubile care apar prin neutralizarea acizilor formați), ne-a determinat *să adăugăm* în mediile acelor probe ce vor fi lipsite de $CO_3Ca$ *clorură de calciu* (5 picături dintr-o soluție de 30%). Prin aceasta s-a urmărit *să se echilibreze* în acele medii, într-o măsură oarecare, nu numai ionii de magneziu prin ionii de calciu antagoniști, dar și ionii de sodiu din mediile cu tampon.

După 48 de ore de la însămînțare, toate probele cu adaos fermentează, și în primul rînd aceea cu tampon plus $CO_3Ca$, dar *cu cea mai mare intensitate* proba cu *talc* și destul de bine proba cu azbest. Trei ore mai tîrziu, în mediul cu azbest fermentația începe să slăbească, în timp ce în mediul cu talc continuă foarte bine, ca și la proba 1/1 T.

După 72 de ore, se încetinise mult fermentația și în *mediul cu talc*. În mediul cu *azbest*, unde fermentația *încetase*, s-a adăugat 1 g *carbonat de calciu*, ceea ce a determinat *reînceperea fermentației* chiar numai după 5 ore.

În a cincea zi (după 96 de ore), mediul cu *azbest* fermentează bine, în timp ce în mediul cu *talc* fermentația aproape încetează; de aceea i s-a adăugat 1 g $CO_3Ca$. Fermentează foarte bine mediul cu tampon cu carbonat.

La 24 de ore *după adăugarea carbonatului de calciu* în mediul cu *azbest*, fermentația devenise *excepțional de intensă*, spuma ridicîndu-se la aproximativ 2 cm, pentru ca după 2 ore să ajungă la circa 3,5 cm.

După *22 de ore de la adăugarea carbonatului de calciu*, se găsește în plină fermentație și *mediul cu talc*, cu spumă deasă de 2—3 mm grosime. În continuare, *mediul cu talc* fermentează *foarte bine* încă 45 de ore, și după

aceea slăbește din ce în ce (46 de ore), pentru ca *să înceteze* după alte 95 de ore, ceea ce reprezintă un total de 186 de ore, adică 7 zile și jumătate.

La 72 de ore de la adăugarea *carbonatului de calciu*, fermentația este mult slăbită la *proba cu azbest*, pentru a înceta la circa 96 de ore (4 zile). În acest timp, *mediul cu tampon și $CO_3Ca$* (1/1 T) fermenta *foarte intens*. Ca termen de comparație menționăm că mediul *1/1 T* a fermentat *încontinuu* pînă la sfîrșitul celei de-a zecea zi de la însămînțare, cînd, slăbind treptat-treptat a încetat.

În mediile fermentate s-au dozat: *acidul butiric, acidul acetic* și *glucoza* rămasă nefermentată. Cantitățile acizilor butiric și acetic formați *nu au fost raportate* numai între ele, *ci și față de glucoza* prin a cărei fermentare au luat naștere, obținînd astfel ceea ce am numit „*raportul gluconic*" (R), despre care se va vorbi mai departe.

Ca sămînță s-au folosit 10 ml (dintr-un mediu fermentat), cu care s-au adus în mediu, la început, 27 mg acid butiric și 23,3 mg acid acetic. Acestea s-au scăzut din cantitățile de acid butiric și acid acetic dozate în mediile fermentate. Raporturile au fost calculate cu datele astfel corectate.

Talcul și azbestul folosite sînt silicați naturali insolubili în apă, încît prin introducerea lor în mediu reacția acestuia nu poate fi influențată.

Datele analitice sînt înscrise în tabelul nr. 2.

*Tabelul nr. 2*

**Influența fizică a unor substanțe insolubile (azbest și talc) asupra mersului inițial al fermentației butirice într-un mediu artificial, conținînd rezerva alcalină solubilă (NaOH) a unui tampon de borat**

| Proba | Acizii volatili formați | | Raporturi | | Total acizi volatili formați | Glucoza | | Procente din glucoza (dispărută) transformată în acizi volatili |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | butiric mg | acetic mg | între acizi (r) | față de glucoză (R) | | dispărută mg | rămasă mg | |
| Sămînța | 444,0 | 382,0 | — | 0,457 | | | | |
| Martor | 381,0 | 225,4 | 1,73 | 0,568 | 606,4 | 4 079 | 40 | 14,90 |
| „ | 381,0 | 225,4 | 1,83 | 0,568 | 606,4 | 4 044 | 75 | 15,00 |
| „ | 391,0 | 213,0 | 2,10 | 0,627 | 604,0 | 4 086 | 33 | 14,80 |
| ½ tampon | 178,4 | 86,0 | 2,10 | 0,699 | 264,4 | 4 020 | 99 | 6,50 |
| „ | 130,0 | 161,0 | 0,81 | 0,278 | 291,0 | 4 047 | 72 | 7,20 |
| 1/1 tampon | 586,0 | 327,2 | 1,79 | 0,611 | 913,2 | 4 119 | 0 | 22,30 |
| „ | 571,3 | 287,6 | 2,02 | 0,704 | 858,9 | 4 119 | 0 | 20,85 |
| Talc | 215,0 | 142,0 | 1,50 | 0,362 | 357,0 | 3 765 | 354 | 9,50 |
| Azbest | 257,6 | 123,2 | 2,25 | 1,427 | 380,8 | 3 426 | 693 | 11,12 |

*Observații.* În mediile tampon, unde există o oarecare rezervă alcalină solubilă, fermentația butirică pornește tot atît de bine în prezența *talcului* și a *azbestului*, ca și în prezența carbonatului de calciu. Fermentează chiar *mai intens proba cu talc decît proba cu carbonat de calciu*. Fermentația nu întîrzie nici în proba cu *azbest*, dar este mai puțin intensă, slăbind mai curînd decît în mediul cu *talc* (72 de ore față de 96 de ore).

Fermentația revine după 5 ore și se intensifică extraordinar la *azbest* prin adăugarea a 1,0 g $CO_3Ca$; de asemenea la proba cu *talc*.

În mediul cu azbest, fermentația încetează după circa 96 de ore de la adăugarea $CO_3Ca$, *spre deosebire* de mediul cu talc, unde aceasta are loc după circa 186 de ore. Această diferență de timp nu poate fi pusă *pe seama*



*naturii chimice* a celor doi silicați, ci numai pe seama unor *particularități de ordin fizic* ale lor, ca și ale carbonatului de calciu, care s-au făcut simțite mai ales în prima etapă a fermentației.

În procesul fermentativ *o acțiune chimică* a *carbonatului de calciu*, trebuie admisă fără discuție, chiar în cazul azbestului și al talcului, deoarece fermentația, care este pe sfîrșite, pornește de îndată ce se adaugă $CO_3Ca$.

*Explicația* ar consta în faptul că *metaboliții* apăruți în prima fază a fermentației au produs o creștere a acidității sau prin aceea că *interacțiunea* acestor metaboliți cere intervenția *unor enzime* pentru a căror producere sau activare sînt necesari ionii de calciu, precum și un pH favorabil, pe care sărurile de calciu ale acizilor organici le determină.

Cu cea mai mare probabilitate acțiunea chimică a carbonatului de calciu se face simțită prin mijlocirea bicarbonatului de calciu, mai solubil, în care este trecut carbonatul sub acțiunea bioxidului de carbon produs cu intensitate în prima fază a fermentației.

Diferențele constatate în mersul fermentației (după datele din tabelul nr. 2) se pot explica prin aceea că *acțiunea chimică* a carbonatului de calciu se face simțită de la un timp *concomitent cu acțiunea lui fizică*, atunci cînd este adăugat în mediu *de la început*, ceea ce nu este cazul cînd este adăugat la un interval de timp după ce azbestul și talcul au acționat fizic.

Am ajuns la această concluzie și printr-o altă experiență, unde am adăugat în mediu *de la început, o dată cu* talcul (1g) și azbestul (1 g), la fiecare din probe și $CO_3Ca$ într-o cantitate mai mică (0,5 g). Deși prin aceasta se asigură continuitatea fermentației, *apar totuși deosebirile* constatate în experiențele cînd talcul și azbestul au fost adăugate de la început *singure* în mediu, și anume *începerea* fermentației mai tîrziu în mediul cu azbest decît în acel cu talc și *încetarea* mai devreme în mediul cu azbest decît în cel cu talc.

Considerăm că prin aceasta se confirmă presupunerea făcută, și anume *că, în prima etapă a fermentației butirice, microorganismul* și *alimentul energetic evoluează sub influența condițiilor fizice implicate de faza solidă*, existentă în mediu, care la ora actuală este carbonatul de calciu, pînă cînd se va găsi o altă substanță, mai convenabilă, ca, de exemplu, talcul sau azbestul, singure sau în amestec cu $CO_3Ca$.

În această ordine de idei va trebui luată în considerație și *evoluarea moleculei de zahăr*, în special glucoza susceptibilă de a „evolua" într-un *sistem oxidoreductor* (2), într-un mediu slab alcalin și în lipsa oxigenului.

*Examenul microscopic* făcut asupra diferiților termeni ai experiențelor a arătat aspecte foarte interesante în ceea ce privește morfologia microflorei, starea de sporulare și de dezagregare.

Aspectul microbiologic urmează să fie studiat aparte, avîndu-se în vedere și *selecționarea unei bacterii* mai avantajoase din punct de vedere industrial, adică cu un randament mai mare în acid butiric, fermentația avînd loc într-un *mediu sintetic* artificial. Cu un astfel de mediu am lucrat în toate cercetările noastre nu numai pentru a avea cît mai puține date variabile în problemă, dar și dintr-un punct de vedere economic, dat fiind că pentru *industriile fermentative* se pune astăzi ca o *problemă de perspectivă* folosirea cît mai mult a *mediilor artificiale*, în locul celor cu baze de produse agricole, sau deșeuri ale industriei agricole, care sînt tot mai solicitate în nutriția omului și a animalelor.

„RAPORTUL GLUCONIC", UN RAPORT AL MOLARITĂȚII

Raportul cantitativ al acizilor nu prezintă decît un interes practic în urmărirea scopului de a stabili condițiile pentru ca bacteriile butirice să producă în cursul procesului fermentativ cît mai mult acid butiric față de acidul acetic. Desigur că prin încercări repetate se poate reuși în acest sens. Însă pentru o cercetare metodică și științifică, valorile numerice ale cantităților de acizi formați trebuie să aibă și un caracter de coordonate informative în cadrul procesului fermentativ de exemplu în legătură cu *mecanismul formării lor din glucoză* sau din *zahărul* de origine.

În concretizarea acestei idei am formulat noțiunea de „raport gluconic", în termenii căruia intră molaritățile celor doi acizi: la numărător milimoli de acid butiric, iar la numitor dublul milimolilor de acid acetic.

În linii mari, „raportul gluconic" dă o idee despre catabolizarea glucozei (zahărul folosit în cercetarea noastră) pentru a genera acidul butiric și acidul acetic, precum și angrenarea acestuia, mai departe, în mecanismul fermentației.

Fie că lanțul de 6 atomi de carbon din molecula de glucoză se desface pentru a da două *trioze fosforate*, fie că se desface pentru a da două molecule de *metilglioxal*, se ajunge tot la *acetaldehidă*, de unde prin aldolizare rezultă lanțul de 4 atomi de carbon din molecula acidului butiric (deci 1 mol dintr-un mol de glucoză) sau de-a dreptul dintr-o moleculă de aldehidă acetică rezultă *o moleculă de acid acetic* (două molecule pentru o moleculă de glucoză).

Cu destulă aproximație, putem admite acestea ca valabile pentru acizii butiric și acetic în prima etapă a procesului fermentativ.

Referindu-ne la *o moleculă-gram de glucoză*, care generează 1/2 mol acid butiric și 1/1 mol acid acetic, avem expresia matematică a „raportului gluconic":

$$R = \frac{1/2 \text{ mol acid butiric}}{1/1 \text{ mol acid acetic}} \text{ sau}$$

$$R = \frac{1 \text{ mol acid butiric}}{2 \text{ mol acid acetic}} = \frac{88}{120} = 0{,}733.$$

Aceasta este o valoare „ideală" sau „valoarea teoretică" a raportului și ca atare poate fi un „termen de referință".

„Raportul gluconic" (real) va fi acela calculat cu *milimolii* corespunzători *miligramelor* de acid butiric și de acid acetic, dozați în mediile fermentate.

În tabelele nr. 1 și 2 în coloana pentru „raportul gluconic" se văd valori mai apropiate de 0,733 (valoarea raportului gluconic de referință), dar cele mai multe sînt scăzute.

În 3 cazuri, raportul depășește unitatea, în tabelul nr. 1 găsindu-se chiar valoarea 2,37, în timp ce pentru „raportul cantitativ" s-a găsit valoarea 1,6.

„Raportul gluconic" legat, prin felul cum este formulat de „mecanismul chimic" al fermentației butirice ne dă o idee despre evoluarea acidului piruvic sau metilglioxalului la acid butiric prin sudarea acetaldehidei rezultate sau prin evoluarea ei singure numai la acid acetic. Valoarea raportului gluconic ne mai atrage atenția asupra evoluției și apariției acidului acetic pe alte căi sau din alți metaboliți. „Raportul gluconic" reprezintă oarecum și o proiectare a dinamicii enzimatice.



Fiindcă prezenta lucrare se referă la prima etapă a fermentației, nu este cazul să discutăm mai mult asupra acestui raport.

Din considerarea simultană a raporturilor cantitative ale acizilor butiric și acetic formați și a „raportului gluconic", se pot trage concluzii raționale în ceea ce privește pornirea procesului fermentativ, ca și conducerea lui pentru a mări proporția de acid butiric și randamentul acestuia, luînd ca bază, bineînțeles, ceea ce se admite în știință despre „mecanismul chimic" al fermentației butirice. De exemplu, faptul că se pot ivi condiții de fermentare care fac ca valoarea „raportului gluconic" să depășească cifra 1 (fermentarea în prezența azbestului) ne face să ne gîndim că ar fi posibilă o refacere a acidului butiric din acidul acetic existent în mediu. De asemenea, s-ar putea ca mecanismul chimic al procesului fermentativ să aibă, în principal, o altă cale. În acest caz ar trebui să considerăm și anumite *modificări inițiale* în configurația moleculei de glucoză precum și *capacitatea* ei, recunoscută și studiată de R. Wursmer și J. Geloso (5), de a se comporta ca o substanță „electroactivă" și a da, ca atare, în mod spontan în soluție un *sistem oxidoreductor*, despre care Nelicia Mayer-Reich (2) se ocupă mai apoi într-o lucrare a sa.

REZULTATE ȘI CONCLUZII

Din rezultatele experiențelor expuse cu privire la faza inițială a fermentației butirice, se pot conchide următoarele:

1. Se poate realiza *un mers mai uniform al fermentației butirice* datorită dezvoltării unei microflore mai puțin eterogene sub raportul echipamentului enzimatic al celulei bacteriene dacă *adăugarea carbonatului de calciu* în pulbere, necesar, după cum se consideră, neutralizării acidității ce se produce prin fermentație, nu se face o dată cu introducerea culturii de sămînță în mediu, ci *mai tîrziu*: între 6 și 12 ore.

2. *În prima etapă a fermentației butirice*, $CO_3Ca$ adăugat în mediu intervine în dezvolatarea microflorei și a proceselor biochimice inițiale nu prin vreo însușire chimică, ci prin unele *însușiri fizice*, probabil de suprafață, cum ar fi adsorbția, tensiunea superficială și starea electrostatică.

3. *Și alte substanțe pulverulente* sau susceptibile de a se diviza în mod spontan în particule fine, cum ar fi, de exemplu, *talcul* și *azbestul*, pot interveni prin proprietățile lor fizice de suprafață, la fel cu carbonatul de calciu, pentru a declanșa o fermentație butirică în mediul însămînțat. În special *talcul* depășește cu mult carbonatul de calciu în această privință, ceea ce lasă să se întrevadă o *folosire posibilă* a acestui silicat *în tehnologia fabricării acidului butiric*, ca și în aceea a alcoolului butilic.

4. Pentru a avea — din datele analitice — *o vedere de prospecție* rațională asupra procesului fermentativ, s-a introdus noțiunea de *„raport gluconic"*, ai cărui termeni constau din milimolii acizilor butiric și acetic dozați (mg). Valoarea raporturilor obținute astfel este comparată cu numărul 0,733, care se obține împărțind greutatea molară a acidului butiric (88) la dublul greutății molare a acidului acetic (2 × 60). Numărul acesta servește ca termen de referință.

5. Prezenta cercetare va trebui completată, avîndu-se în vedere și *unele modificări posibile în molecula glucidului* (aliment energetic), în speță

glucoza, care se comportă şi ea ca *substanţă electroactivă*, fiind capabilă ca atare să dea naştere (în absenţa oxigenului şi într-un mediu slab alcalin) unui sistem oxidoreductor.

6. Autorul a găsit avantajoasă şi necesară chiar folosirea unui *mediu nutritiv artificial* în cercetările sale, pe motivul că avea astfel mai puţine necunoscute în datele problemei, dar mai ales pentru că *folosirea mediilor nutritive artificiale* în *industriile fermentative* se pune astăzi ca o stringentă *problemă de perspectivă*, de ordin economic-alimentar.

7. Examenul microscopic a arătat aspecte foarte interesante în ceea ce priveşte morfologia microflorei, starea de sporulare şi de dezagregare a celulei bacteriene.

BIBLIOGRAFIE

1. МАНТЕУФЕЛ А., Е., Микробиология, 1939, **8**, *6*.
2. MAYER-REICH NELICIA, Jour. de Chimie Physique, 1939, **31**, *9*.
3. VOICU J., Com. Acad. R.P.R., 1962, **12**, *12*.
4. — St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, *2*.
5. WURMSER R. et GELOSO J., Jour. de Chimie Physique, 1929, **35**, *9*.

*Facultatea de biologie,*
*Catedra de fiziologia plantelor şi microbiologie.*

Primită în redacţie la 13 octombrie 1966.

# DATE PRIVIND EFECTUL CÎMPULUI ELECTROMAGNETIC ASUPRA CREŞTERII PLANTULELOR DE GRÎU *TRITICUM VULGARE*

DE

GH. HERMAN, MARGARETA IORDAN, DORINA CACHIŢĂ-COSMA, I. APOSTOL şi V. OLARU

**581(05)**

**Autorii şi-au propus să stabilească în condiţii de laborator, influenţa cîmpului electromagnetic asupra creşterii plantulelor de grîu. Frecvenţa cîmpului electromagnetic a fost de 50 sau 100 Hz excitant, întrerupt aritmic pe secundă. S-a constatat că cîmpul electromagnetic stimulează creşterea plantulelor, în special în cazul unui tratament echilibrat ca durată, între frecvenţa de 50 şi 100 Hz. Stimularea este mai mică sau se evidenţiază o uşoară inhibiţie atunci cînd în tratament predomină frecvenţa de 50 sau 100 Hz. Efectul stimulator se menţine timp de mai multe zile după încetarea tratamentului, dar el scade în cazul intercalării unei pauze prea îndelungate pînă la însămînţare.**

Cîmpul electromagnetic a fost folosit pentru prima dată în scopul stimulării creşterii plantelor între anii 1960 şi 1962 (3), (4), (5), (6), (7), în urma obţinerii de rezultate pozitive în tratamentul a numeroase afecţiuni cronice umane (de stimulare a funcţiilor neuroendocrine şi de metabolism uman). Seminţele de castraveţi, roşii, morcovi, pătrunjel, păstîrnac, porumb, lucernă şi tuberculele de cartof au fost supuse cîmpului electromagnetic, obţinîndu-se rezultate pozitive în ceea ce priveşte atît precocitatea recoltei, sporul de producţie pînă la 60%, cît şi scurtarea perioadei de iarovizare, în cazul cartofului.

Unii dintre autorii lucrării de faţă au efectuat experienţe similare asupra diferitelor plante cultivate. În această lucrare vom comunica rezultatele obţinute prin tratarea cu cîmp electromagnetic a cariopselor de grîu (*Triticum vulgare*), soiul Bezostaia.

Pentru început ne-am propus să stabilim în condiţii de laborator influenţa cîmpului electromagnetic asupra creşterii plantulelor, apoi durata în timp a menţinerii acţiunii stimulatorie de la ultima şedinţă de tratament, ca şi variaţia efectului în funcţie de repetarea tratamentului o perioadă mai îndelungată şi a alternării şedinţelor de tratament cu zile de repaus.

## TEHNICA DE LUCRU

Au fost alcătuite trei loturi : A, B și C, și un număr de 28 de variante a cîte 100 de cariopse fiecare. Acestea din urmă au fost tratate cu cîmp electromagnetic produs de aparatul magnetodiaflux, brevet de invenție România, cu o frecvență variabilă de 50—100 Hz excitant, întrerupt aritmic pe secundă.

La stabilirea condițiilor de lucru, s-a avut în vedere posibilitatea variației frecvenței cîmpului magnetic, a duratei de tratament și a repetării ședințelor timp de mai multe zile (tabelul nr. 1). S-a urmărit în special efectul pe care îl pot avea pauzele după încetarea tratamentului.

Cariopsele de grîu (în stare uscată) au fost așezate în cîmpul electromagnetic al aparatului, produs de electrozii self dreptunghiulari. După ultima zi de tratament a urmat o perioadă de pauză de cinci zile în cazul tuturor variantelor ; excepție au făcut variantele $A_3^*$, $B_3^*$, $C_3^*$ și $A_4^*$, $B_4^*$, $C_4^*$, la care pauza a fost de 14 zile. După trecerea acestui timp, cariopsele de grîu au fost puse la germinat în condițiile de lumină și temperatură ale laboratorului, în vase Linhard, pe un strat de vată acoperit cu o rondelă de hîrtie de filtru, umezite cu apă de robinet.

Cariopsele, respectiv tinerele plantule, au fost ținute în germinatoare șapte zile. În acest răstimp, ele au fost umectate permanent cu apă de robinet după necesitate și la fiecare grup de măsurători. Apoi, plantulele au fost trecute în vase de cultură pe soluție nutritivă Knop, fără microelemente, fiind menținute în aceste condiții încă șapte zile. Aceleași condiții de experimentare, dar fără tratament, au fost aplicate și unor loturi de cariopse martor. Atît la variantele tratate, cît și la martor, s-a măsurat creșterea rădăcinii și a coleoptilului în ziua a 3-a, a 5-a, a 7-a și a 14-a. Măsurătorile fiind diferențiate pe organe, datele obținute au permis o analiză mai exactă a reacției diverselor părți ale plantulei față de tratament.

Rezultatele obținute au fost prelucrate conform normelor de matematică statistică. Valorile reprezentate în grafice sînt relative, corespunzînd mediilor aritmetice ale tuturor datelor.

Am urmărit îndeosebi acțiunea cîmpului electromagnetic și a pauzelor intercalate după încetarea tratamentului asupra : *a*) creșterii plantulelor ; *b*) creșterii coleoptilului ; *c*) creșterii masei radiculare.

## REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Experiențele efectuate de noi au dus la rezultate multiple, din care vom prezenta doar pe cele mai reprezentative. În figura 1 am redat în procente creșterea înregistrată de întreaga plantă în cea de-a șaptea zi de experimentare față de creșterea martorului socotită 100% sau 0. De la început trebuie să subliniem faptul că se constată atît efecte stimulatorii, cît și inhibitorii ale cîmpului electromagnetic asupra creșterii și germinării grîului (*Triticum vulgare*). Efectele stimulatorii sînt evidente numai la anumite variante în funcție de frecvența cîmpului electromagnetic aplicat, precum și în funcție de durata tratamentului.

Conform tabelului nr. 1, au fost aplicate trei variante de tratament.

Constatăm (fig. 1) că, în stimularea creșterii plantulei de grîu, cele mai bune rezultate s-au obținut la variantele C. În acest caz a existat o echilibrare între durata de tratament cu frecvența de 50 și 100 Hz, întrerupt aritmic pe secundă, și anume de 12 min la varianta $C_3$, unde s-a obținut un spor în creșterea plantulei de 10%, și de 16 min la varianta $C_4$, cu un



spor de 13%. Sporuri mai mici se înregistrează în cazul predominanței frecvenței de 50 Hz (variantele A), și anume în jur de 5%, iar în cazul predominanței frecvenței de 100 Hz (varianta $B_1$) sub 5%, pe care le considerăm însă nesemnificative.

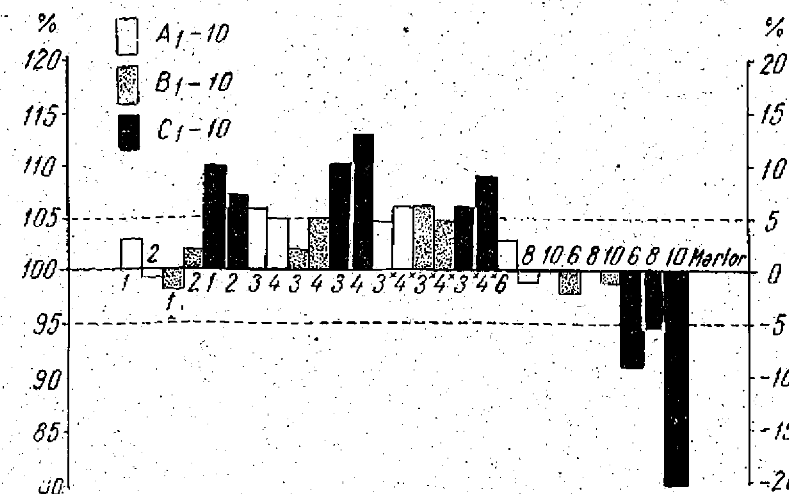



Fig. 1. — Creșterea plantulelor de grîu *Triticum vulgare* tratate cu cîmp electromagnetic, exprimată în procente.

*Tabelul nr. 1*

**Durata tratamentului cu cîmp electromagnetic aplicat semințelor de grîu (*Triticum vulgare*) și frecvența acestuia**

| Modul de tratare | Lot A 50—100 Hz —4 min 50Hz —3 min — tratament în minute cu doza de: | | | Lot B 50 — 100 Hz —4 min 100 Hz —3 min — tratament în minute cu doza de : | | | Lot C 50 Hz—2 min 50—100 Hz —4 min 100 Hz —2 min — tratament în minute cu doza de : | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | varianta | 50 Hz | 100 Hz | varianta | 50 Hz | 100 Hz | varianta | 50 Hz | 100 H |
| 1z—5p | $A_1$ | 5 | 2 | $B_1$ | 2 | 5 | $C_1$ | 4 | 4 |
| 1z—1p—1z—5p | $A_2$ | 10 | 4 | $B_2$ | 4 | 10 | $C_2$ | 8 | 8 |
| 3z—5p | $A_3$ | 15 | 6 | $B_3$ | 6 | 15 | $C_3$ | 12 | 12 |
| 1z—1p—1z—1p—1z—14p | $A_3^*$ | 15 | 6 | $B_3^*$ | 6 | 15 | $C_3^*$ | 12 | 12 |
| 3z—1p—1z—5p | $A_4$ | 20 | 8 | $B_4$ | 8 | 20 | $C_4$ | 16 | 16 |
| 1z—1p—1z—3p—2z—14p | $A_4^*$ | 20 | 8 | $B_4^*$ | 8 | 20 | $C_4^*$ | 16 | 16 |
| 3z—1p—3z—5p | $A_6$ | 30 | 12 | $B_6$ | 12 | 30 | $C_6$ | 24 | 24 |
| 3z—1p—5z—5p | $A_8$ | 40 | 16 | $B_8$ | 16 | 40 | $C_8$ | 32 | 32 |
| 3z—1p—6z—1p—1z—5p | $A_{10}$ | 50 | 20 | $B_{10}$ | 20 | 50 | $C_{10}$ | 40 | 40 |

*Notă.* Indicii 1—10 arată numărul ședințelor pe tratament aplicat semințelor. z = zi de tratament ; p = zi de pauză.

Un alt aspect important urmărit de noi este durata de repetare a şedinţelor de tratament timp de mai multe zile (o şedinţă fiind de 7–8 min). În cazul variantelor, $A_1$ şi $A_2$ se observă că aplicarea tratamentului timp de numai 1–2 zile (total 14 min cu frecvenţa de 50 Hz şi 8 min cu frecvenţa de 100 Hz) duce la o slabă stimulare abia în a treia zi după punerea la germinat. Acest efect se pierde spre ziua a şaptea, probabil datorită dozei mult prea reduse. Este de remarcat faptul că la variantele $A_3$ şi $A_4$ se înregistrează în schimb o stimulare (în jur de 5%) care se menţine chiar la variantele la care s-a intercalat o pauză de 14 zile după ultima şedinţă de tratament ($A_3^*$ şi $A_4^*$). În acest din urmă caz, la ultima analiză (după scoaterea din vasele de cultură) efectul stimulator nu se mai menţine. Pe măsură ce se repetă şedinţele de tratament timp de mai multe zile (6, 8, 10 = $A_6, A_8, A_{10}$), efectul stimulator devine din ce în ce mai scăzut, înregistrîndu-se valori negative în comparaţie cu martorul (de –25 mm).

Analizînd în continuare rezultatele, se constată că la toate variantele B (cu predominanţa frecvenţei de 100 Hz) se înregistrează în a 14-a zi valori echivalente cu martorul sau chiar inhibiţie, deşi la a şaptea zi s-a evidenţiat o uşoară stimulare. Cu cît se prelungeşte repetarea şedinţelor de tratament $B_6$, $B_8$ şi $B_{10}$, cu atît creşte efectul inhibitor. Coleoptilul este mai sensibil la acţiunea inhibitorie a cîmpului magnetic.

Efectul cel mai mare de stimulare s-a observat la variantele C. După 1–2 zile de tratament, sporul realizat este cuprins între 8 şi 10% în a şaptea zi, acesta pierzîndu-se pînă la a 14-a zi de analiză, cînd s-a efectuat ultima măsurătoare. În schimb, un număr mai mare de rădăcini se grupează în clasele cu lungime mare. Martorul înregistrează un număr de 55 de rădăcini în clasa de 130–170 mm, în timp ce varianta $C_1$ un număr de 100 de rădăcini; deci, sistemul radicular este mai bine dezvoltat. Pe măsură ce se prelungeşte repetarea şedinţelor de tratament $C_6$, $C_8$ şi $C_{10}$, se constată un efect inhibitor asupra creşterii plantulei, cu toate că se înregistrează o frecvenţă mai mare a rădăcinilor în clasele de maximă lungime. Prin urmare, coleoptilul este mai sensibil la acţiunea inhibitorie provocată de cîmpul electromagnetic.

Distribuţia frecvenţelor pe clase ale coleoptilelor indică o creştere a curbei în dreptul claselor de maximă lungime în comparaţie cu martorul la variantele $C_1$, $C_2$, $C_3$ şi $C_4$.

Un alt aspect urmărit de noi este acela al intercalării de pauze de cinci pînă la 14 zile între ultima zi de tratament şi punerea la germinat. Se constată că în majoritatea cazurilor pauza nu a înlăturat efectul stimulator produs de cîmpul electromagnetic, efect care a fost simţitor diminuat. Maximum de spor realizat (în %) a fost de 10–13%, mult mai scăzut faţă de alte specii de plante la care s-au obţinut sporuri de 25–30%. Un alt indiciu al diminuării efectului îl constituie faptul că în primele 3–5 zile sporurile de creşterea în lungime a plantulelor tratate sînt mult mai mari faţă de creşterea martorului. În unele cazuri, chiar dacă la măsurătoarea din a şaptea zi se înregistrează un spor, acesta se pierde pînă la măsurătoarea din a 14-a zi. Are loc o scădere a ritmului de creştere a plantulelor, în special a coleoptilului, martorul atingînd valorile variantelor stimulate odinioară (de exemplu $B_1$, $C_1$ şi $C_2$). Acest fapt este mai evident la variantele $A_3^*$, $B_3^*$ şi $C_3^*$, la care s-a aplicat o pauză de 14 zile pînă la punerea cariopselor la germinat. Deşi acestea au fost tratate cu doza cea mai eficace, iar în a şaptea zi de analiză s-au obţinut sporuri de circa 5%, după scoaterea lor din vasele de cultură plantulele tratate prezintă aceeaşi lungime cu cele martor.



Privitor la modul cum acţionează cîmpul electromagnetic asupra cariopselor de grîu sau asupra materialului vegetal în general, se cunosc foarte puţine lucruri.

Este cunoscut faptul că diferiţii agenţi fizici şi chimici utilizaţi pînă în prezent stimulează creşterea plantelor prin activarea proceselor enzimatice, precum şi a altor procese fiziologice. Se presupune că au loc modificări ale proprietăţilor fizice ale citoplasmei: influenţarea proceselor de fotosinteză, respiraţie şi transpiraţie; activarea proceselor de sinteză a proteinelor, a acizilor nucleici şi a substanţelor din membrana celulară.

M. Dumitrescu şi I. Iliescu (6) arată că la cartofii trataţi cu unde electromagnetice produse de aparatul magnetodiaflux se măreşte activitatea enzimatică a catalazei, polifenoloxidazei şi a peroxidazelor, enzime importante în procesele respirator şi de oxidoreducere în momentul trecerii ţesuturilor tuberculelor de la starea de repaus la cea activă. Tot aceşti autori surprind o creştere a conţinutului de amidon şi de vitamina C la tuberculele de cartof crescute în urma tratamentului cu cîmp electromagnetic de joasă frecvenţă.

## CONCLUZII

1. Cîmpul electromagnetic produs de aparatul magnetodiaflux, în anumite doze, stimulează creşterea plantulelor de grîu în primele zile de dezvoltare a acestora, în special la variantele tratate cu o frecvenţă de 50 Hz egală cu durata de aplicare a frecvenţei de 100 Hz (varianta C). Efectul stimulator este mai scăzut în cazul aplicării unui cîmp electromagnetic cu o predominare a frecvenţei de 100 Hz.

2. Viteza de creştere a plantulelor la variantele stimulate este mai mare în primele zile după punerea la germinat.

3. Efectul stimulator al cîmpului electromagnetic se menţine timp de mai multe zile după încetarea tratamentului; el însă este cu atît mai mic, cu cît se prelungeşte punerea cariopselor în condiţii de germinare, în cazul nostru peste 14 zile.

4. Dintre organele plantulei, coleoptilul este mai sensibil la acţiunea stimulatorie sau inhibitorie a diferitelor frecvenţe ale cîmpului electromagnetic.

## BIBLIOGRAFIE

1. BURKE T. W. L., Sci. Agric., 1930, **10**, 369.
2. КРОКЕР В. и БАРТОН, *Физиология семян*, Москва, 1955, 97.
3. DINCULESCU T., MACELARIU A., ZIRRA M. A., ROBESCU V., BERCESCU T., PASCU S. şi GRIBINCEA T., St. şi cerc. balneol. şi fizioterap., 1963, **5**, 363.
4. DINCULESCU T., MACELARIU A., TIMARIN G., TEACI D., MUMJINSCHI I., BERCESCU I., ROBESCU V. şi VOICU A., St. şi cerc. balneol. şi fizioterap., 1963, **5**, 350.
5. DINCULESCU T. u. MACELARIU A., Zeitschr. Inn. Mediz. u. Grenzgeb., 1963, **18**, 986.
6. DUMITRESCU M. şi ILIESCU I., Grădina, via şi livada, 1963, **XII**, 20.
7. GLODEANU M., Grădina, via şi livada, 1966, **3**, 25.
8. JITARIU P. şi DIMITRIU G., An. şt. Univ. Iaşi, seria a II-a, biologie, 1966, **12**, *1*, 1.

9. JITARIU P., AGRIGOROAEI S., AGRIGOROAEI G., TIBU M. şi VISCRIAN I., An. şt. Univ. Iaşi, seria a II-a, biologie, 1963, **9**, *1*, 9.
10. LAZĂR M., ALDEA M. şi ROŞCA V., An. şt. Univ. Iaşi, seria a II-a, 1966, **12**, *1*, 11.
11. ZAMFIRESCU M., TACU T. şi TEODOROIU A., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1965, **17**, *1*, 63.
12. SĂHLEANU V., *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, Edit. medicală, Bucureşti, 1957.

*Facultatea de farmacie I.M. F. Bucureşti,*
*Laboratorul de botanică*
*şi*
*Institutul pedagogic de 3 ani Galaţi,*
*Laboratorul de fiziologia plantelor.*

Primită în redacţie la 21 noiembrie 1966.

# ABSORBŢIA ŞI REPARTIŢIA $P^{32}$ ÎN RĂDĂCINILE DE TUTUN INFECTATE CU VIRUSUL MOZAICULUI TUTUNULUI (VMT)

DE

V. EŞANU

531(05)

Experienţele s-au efectuat pe plante de *N. tabacum* sănătoase şi infectate cu VMT în stadiul 6–7 frunze. Plantele au fost crescute pe soluţii nutritive, în care s-a introdus $P^{32}$ în proporţie de 50 µCi/plantă. Izotopul a fost administrat atît concomitent cu inocularea VMT, cît şi la 8 zile după aceasta, cînd VMT este prezent în ţesut. S-a urmărit înglobarea $P^{32}$ în: fracţiunea acido-solubilă, fosfolipide, fosfoproteide, acidul ribonucleic şi acidul dezoxiribonucleic.

Se constată că la plantele bolnave absorbţia radiculară a $P^{32}$ este parţial inhibată. Procesul de infecţie produce modificări şi în privinţa repartiţiei $P^{32}$ în diferitele fracţiuni. Este de remarcat faptul că repartiţia izotopului administrat concomitent cu inocularea, adică unui ţesut încă sănătos, este diferită de repartiţia izotopului administrat la 8 zile după inoculare, adică unui ţesut bolnav.

Se discută cauzele posibile ale fenomenelor observate. De asemenea, se compară datele privitoare la ţesutul radicular cu cele privind ţesutul foliar.

În cercetarea bazelor biochimice ale relaţiilor virus — plantă-gazdă, un interes deosebit îl prezintă modificările produse în metabolismul fosforului, atît prin faptul că acest element este parte componentă a particulei virale, cît şi prin rolul său în metabolismul energetic şi, prin aceasta, în condiţionarea proceselor de sinteză. Lucrările efectuate în această direcţie, în care s-au folosit plante infectate cu VMT, au adus contribuţii la cunoaşterea influenţei virusului asupra metabolismului fosforului din ţesutul foliar (1), (2), (4), (5). Cercetări analoge efectuate pe ţesut radicular lipsesc. În viaţa plantei însă, rădăcinile joacă un rol la fel de important ca şi frunzele, aducînd o contribuţie esenţială la capacitatea de rezistenţă a întregului organism la atacul viral. Această proprietate este dependentă de integritatea metabolismului, iar cunoaşterea modificărilor acestuia suferite în urma interacţiunii cu virusul este esenţială pentru înţelegerea fenomenului de rezistenţă.

În prezenta lucrare aducem date cu privire la absorbţia şi repartiţia $P^{32}$ în ţesutul radicular al plantelor de tutun infectate cu VMT.

## MATERIAL ŞI METODĂ

Cercetările au fost efectuate pe plante de *N. tabacum* crescute pe mediu nutritiv Krone, la lumină artificială de 6 000 – 8 000 de lucşi. Inocularea s-a făcut la frunza a 2-a, cînd planta a avut 6 – 7 frunze, cu suc extras din ţesut bolnav. La martor, frunza a 2-a a fost tratată identic, dar cu suc provenit de la plante sănătoase. În soluţie apoasă fără purtător, izotopul a fost administrat în proporţie de 50 µCi/plantă, prin introducere în soluţie nutritivă. Experienţa a cuprins două variante şi a fost repetată de 4 ori. S-a lucrat pe probe medii de la cîte 4 plante.

În varianta I, izotopul a fost administrat concomitent cu inocularea. Prelevarea probelor s-a făcut la 3 zile după inoculare (a), cînd virusul nu se găseşte încă în rădăcini, şi la apariţia simptomelor (b).

În varianta a II-a, izotopul a fost administrat la 8 zile după inoculare, cînd virusul se găseşte în ţesutul radicular (a), şi la apariţia simptomelor (b).

Fracţionarea compuşilor fosforaţi s-a făcut după metoda Meşkova şi Aleksahina (3), modificată de noi (1), (2). S-au determinat : fosforul total, fosforul extractibil cu acid tricloracetic (ATA), fosforul lipidic, fosforul protidic, fosforul ribonucleic (P—ARN) şi fosforul dezoxiribonucleic (P—ADN).

## DATE EXPERIMENTALE

Din tabelul nr. 1 se constată că influenţa procesului de infecţie se exercită în special asupra fosfolipidelor, acidului ribonucleic şi fosfoproteidelor. Astfel, pe cînd la plantele sănătoase procentul de fosfolipide creşte, pe măsura desfăşurării procesului de infecţie, la plantele bolnave acesta scade, ajungînd în faza apariţiei simptomelor aproape la jumătate din valoarea martorului. Această situaţie este valabilă pentru ambele variante. În cazul fosfoproteidelor, sensul variaţiei procentului este invers. Pe măsura desfăşurării perioadei de incubaţie, acesta scade la plantele sănătoase la mai puţin de jumătate, pe cînd la plantele bolnave procentul ajunge în faza apariţiei simptomelor, la o valoare

*Tabelul nr. 1*

**Repartiţia $P^{32}$ în compuşii extractibili cu acid tricloracetic (ATA), în fosfolipide, fosfoproteide, ARN şi ADN din rădăcinile plantelor sănătoase (S) şi bolnave (B)**

| Varianta | Faza | Lipide | | Proteide | | ARN | | ADN | | ATA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % din activitatea $P^{32}$ acido-insolubil | | | | | | | | % din activitatea $P^{32}$ total | |
| | | S | B | S | B | S | B | S | B | S | B |
| I | a | 44,9 | 45,1 | 15,4 | 14,9 | 26,4 | 25 | 12,2 | 13,5 | 69,8 | 72,3 |
| | b | 58,5 | 32,3 | 6,3 | 11,6 | 22,2 | 38 | 10,4 | 14,5 | 89,4 | 86,8 |
| II | a | 46,6 | 43,0 | 10,6 | 12,5 | 27,2 | 32 | 12,4 | 11,9 | 66,6 | 66,4 |
| | b | 58,1 | 31,1 | 7,3 | 11,0 | 21,3 | 39 | 11,5 | 15,9 | 83,4 | 80,8 |

*Notă.* a = Prelevarea probelor după administrarea $P^{32}$ ; b = prelevarea probelor la apariţia simptomelor.



aproape dublă faţă de martor. În cazul ARN, la plantele bolnave, procentul creşte semnificativ, atingînd la apariţia simptomelor o valoare aproape dublă faţă de cea a martorului. În celelalte fracţiuni, modificările nu sînt semnificative.

Dereglarea metabolismului fosforului, incluzînd şi pe cel al unor importante substanţe macroergice ar trebui să se oglindească în desfăşurarea unor procese fiziologice consumatoare de energie, printre care se numără şi absorbţia sărurilor minerale. Într-adevăr, urmărind absorbţia $P^{32}$ — în cazul administrării lui la mijlocul perioadei de incubaţie, cînd boala s-a instalat, iar virusul este prezent şi în ţesutul radicular —, se observă o inhibare marcantă a acestui proces (tabelul nr. 2).

*Tabelul nr. 2*

**Absorbţia $P^{32}$ de către rădăcinile plantelor infectate cu VMT**

| Varianta | Faza | Raportul S/B |
|---|---|---|
| I | a | 1,05 |
| | b | 1,29 |
| II | a | 1,36 |
| | b | 1,77 |

*Notă.* S-au folosit aceleaşi notaţii ca în tabelul nr. 1.

## DISCUTAREA REZULTATELOR

Datele prezentate (tabelul nr. 1), atestă o certă influenţă a infecţiei virale asupra metabolismului fosforului şi în ţesutul radicular. Un principal efect al acestei influenţe este inhibarea procesului de absorbţie radiculară a fosfaţilor, fenomen care se constată în special la plantele din varianta a II-a (tabelul nr. 2), cînd izotopul este administrat după instalarea VMT în ţesutul radicular. Această carenţă, efect al dereglărilor metabolice, creşte progresiv şi, la un moment dat, devine la rîndu-i cauza modificărilor observate în proporţia în care se găsesc diferitele fracţiuni fosforate. Pe de o parte, creşterea procentului de P—ARN reflectă, desigur, intensificarea procesului de sinteză a ARN viral. Pe de altă parte, dereglarea procesului de nutriţie induce un dezechilibru metabolic, care determină o solicitare neobişnuită a unor compuşi de rezervă, în special fosfolipidele şi, într-o măsură mai mică, fosfoproteidele pentru compensarea carenţei în fosfor.

Într-o altă lucrare (4) am arătat că şi în ţesutul foliar, în urma infecţiei cu VMT, are loc atît instalarea unui anumit grad de carenţă în fosfor, cît şi o repartizare a izotopului diferită de cea din ţesutul sănătos. Astfel, datele prezentate în această lucrare confirmă ipoteza făcută de noi cu privire la eventualul rol al rădăcinilor în realizarea acestor modificări induse, în special, de carenţa cauzată de dereglarea procesului de nutriţie radiculară. Importanţa legăturilor fosfatice în economia de energie a celulelor impune de asemenea ideea că efectele dereglărilor fiziologice se petrec prin intermediul celor din metabolismul energetic. Această ipoteză, verificată în cazul ţesutului foliar (5), este, după unele date preliminare obţinute de

noi în alte experienţe, confirmată şi în cazul ţesutului radicular. Aceasta ar însemna o înţelegere mai aprofundată a procesului patologic din ţesutul radicular şi a influenţei lui asupra desfăşurării acestui proces în întreg organismul. Reiese, deci, că ideea admisă de toţi cu privire la cooperarea tuturor organelor la desfăşurarea proceselor normale şi patologice ale organismului, concepute ca un tot integrat, trebuie să se oglindească şi în metodologia cercetărilor de fiziologie şi biochimie a cuplurilor patogen — plantă - gazdă. Mai mult chiar, cercetarea modificărilor metabolice ale ţesutului radicular sub influenţa VMT este doar o primă etapă către cunoaşterea obiectivului final : reflectarea acestor modificări asupra capacităţii de rezistenţă a plantelor la atacul patogenilor şi asupra elaborării unor tratamente preventive, atît de necesare în practica agricolă.

## BIBLIOGRAFIE

1. EŞANU V., St. şi cerc. inframicrobiol., 1965, **16**, 5, 415.
2. ЕШАНУ В., *О природе вирусов*, Изд. Наука, Москва, 1966.
3. МЕШКОВА Н. П. и АЛЕКСАНИНА Н. В., Усп. биол. хим., 1950, **25**, 277.
4. SĂVULESCU A., EŞANU V., BALIF G. şi HURGHIŞIU I., St. şi cerc. inframicrobiol., 1965, **16**, 6, 527.
5. SĂVULESCU A., EŞANU V., BALIF G. a. HURGHIŞIU I., *Modifications in the absorption and repartition of phosphorus and energetic metabolism in tobacco plants under the influence of tobacco mosaic virus*, in *Host-parasite relationship in plant pathology*, Budapesta, 1964.

*Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,*
*Secţia de microbiologie şi fitopatologie generală.*

Primită în redacţie la 21 ianuarie 1967.

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică” publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale : morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică şi microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca : 1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

## *NOTĂ CĂTRE AUTORI*

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş, pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296, Bucureşti.